NUMERO DOPPIO 5-6

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo terzo

MARZO - 1947 -

ANNO XIX

LIRE 100

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

DIFFIDA

Sono stati posti in commercio, come provenienti dalla

L. A. R. I. R.
LABORATORI ARTIGIANI RIUNITI INDUSTRIE RADIOELETTRICHE
Milano

prodotti i quali non portano il marchio di fabbrica di detta Casa.
Si fa presente alla spett. clientela che tutti i prodotti della L.A.R.I.R. portano il marchio depositato che contraddistingue la sua lavorazione (Brev. 2993).

Si diffida pertanto chiunque dal porre in commercio sotto il nome di LARIR materiale che non porti detta sigla la quale soltanto ne garantisce l'originale provenienza.

l'antenna

MARZO 1947

ANNO XIX - N. 5-6

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

XIX ANNO DI PUBBLICAZIONE

*

PROPRIETARIA EDIT. IL ROSTRO SOCIETA' A RESP. LIMITATA

*

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE VIA SENATO, 24 MILANO — TELEFONO 72.908 — CONTO CORR. POST. N. 3/24227 C. C. E. C. C. I. 225438

UFF. PUBBLIC. VIA SENATO, 24

*

SOMMARIO

UN FASCICOLO SEPARATO COSTA L. 50. QUESTO FASCICOLO DOPPIO COSTA LIRE 100

*

ABBONAMENTO ANNUO LIRE 1000 + 20 (I. g. e.) ESTERO IL DOPPIO

*

Per ogni cambiamento di indirizzo inviare Lire Venti, anche in francobolli. Si pregano coloro che scrivono alla Rivista di citare sempre, se Abbonati, il numero di matricola stampato sulla fascetta accanto al loro preciso indirizzo. Si ricordi di firmare per esteso in modo da facilitare lo spoglio della corrispondenza. Allegare sempre i francobolli per la risposta.

sulle onde della radio

Come è a tutti noto, ricorre quest'anno il cinquantesimo anniversario della invenzione della radio. Allo scopo di contribuire alla piena riuscita delle manifestazioni culturali che per l'occasione si svolgeranno durante tutta l'annata, e quale modesto omaggio alla memoria di Guglielmo Marconi, sarà posto in distribuzione, in occasione dell'apertura della Fiera Campionaria di Milano, un fascicolo speciale de « *L'Antenna* ». Tale fascicolo avrà una consistenza di circa 120 pagine e conterrà una ricca documentazione sulla vita e sulle opere dello Scienziato.

Si cercherà in particolar modo di difendere sulla base di documenti storici di grande interesse la priorità dell'invenzione marconiana, confutando le candidature avanzate dalle altre nazioni.

Al fascicolo, destinato al più grande successo, hanno accettato di collaborare varie personalità, tra le quali ci è particolarmente grato segnalare il Marchese Luigi Solari, che di Marconi fu instancabile collaboratore oltre che sincero e devoto amico.

La documentazione accennata si manterrà spesso nel campo tecnico, cosa questa, destinata a mantenere vivo l'interesse del lettore e a dare un accento di novità e di originalità al fascicolo.

Notevole la parte tecnica propriamente detta, composta per la massima parte dagli articoli che qui segnaliamo:

Una descrizione, completa di fotografie, schemi e piani di foratura, di una super a 22 valvole; un'apparecchiatura trasmittente atta a fornire 600 W sulla gamma dei 145 MHz; un semplice generatore ad onda quadra; un modulatore destinato ad un trasmettitore da 350 W; il progetto di un probe; le caratteristiche di funzionamento e le curve della EF50; due grafici per il calcolo degli amplificatori; il calcolo pratico di un trasformatore di uscita; un articolo sugli amplificatori a reazione negativa, un altro sull'esame dei metalli mediante ultrasuoni; uno sulle misure e sugli strumenti di misura; un altro, infine, sulla amplificazione di BF a frequenza vettrice.

⁂

Con il mese di giugno, riprenderà regolare pubblicazione *Tecnica Elettronica*, rivista mensile di radiotecnica, telecomunicazioni e scienze affini, diretta da Adriano Pascucci. L'amministrazione e gli uffici pubblicitari sono trasferiti in Via Senato 24, Milano, Tel. 72-908, Conto Corrente Postale 3/24227.

⁂

La previsione del tempo ha una importanza che non è il caso di sottolineare già in tempo di pace. In guerra poi le previsioni meteorologiche acquistano una importanza ben maggiore in funzione delle difficoltà che si incontrano nel raccogliere i dati necessari.

Le previsioni richieste dai meteorologi si riferiscono principalmente alla distribuzione delle formazioni temporalesche ed alle misure della velocità del vento, della pressione, della temperatura e dell'umidità in quota.

La rivista inglese « Nature » ci offre lo spunto per accennare ai vari sistemi usati dagli eserciti in lotta per il rilievo dei dati necessari per la previsione del tempo.

E' stato dimostrato che una scarica elettrica può essere individuata osservando la direzione di provenienza di essa da due stazioni poste a distanza nota. Le misure sono in pratica effettuate mediante un sistema di due antenne a struttura verticale orientate in modo opportuno e collegate attraverso due ricevitori distinti alle due coppie di placche di un oscillografo a coordinate cartesiane. Dalla linea rappresentata dallo strumento è possibile risalire alla direzione di provenienza dell'onda e quindi alla posizione della scarica elettrica. Stazioni di questo tipo hanno portata di 1500 2000 km. All'inizio dell'anno scorso in Inghilterra erano in funzione 4 stazioni del genere che eseguivano rilevamenti contemporanei ogni tre ore circa.

Per le misure in quota si procede in modi diversi.

Per la misura della velocità del vento si può operare fornendo il pallone sonda di un piccolo trasmettitore la cui emissione viene seguita da tre stazioni poste ai vertici

FILO AUTOSALDANTE A FLUSSO RAPIDO IN LEGA DI STAGNO

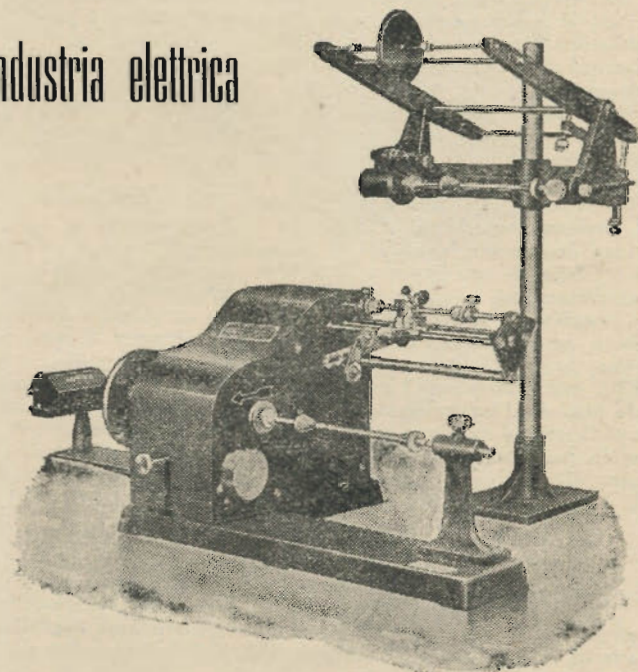
specialmente adatto per Industrie Radioelettriche, Strumenti elettrici di misura, Elettromeccaniche, Lampade elettriche, Valvole termoioniche, Confezioni per Radiorivenditori, Radioriparatori, Elettricisti d'auto, Meccanici.

Fabbricante "ENERGO„ Via Padre Martini 10, Milano tel. 287.166 - Concessionaria per la Rivendita: Ditta G. Geloso, Viale Brenta 29, Milano, tel. 54.183

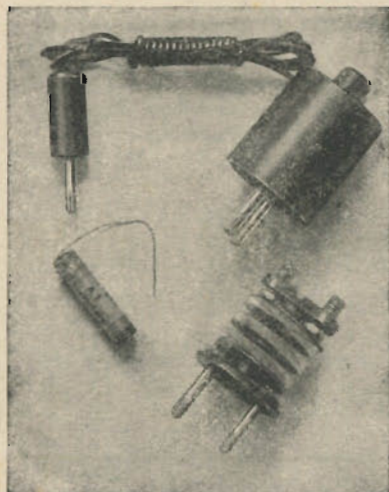
Macchine bobinatrici per industria elettrica

Semplici: per medi e grossi avvolgimenti.

Automatiche: per bobine a spire parallele o a nido d'ape.

Dispositivi automatici: di metti carta - di metti cotone a spire incrociate.

Contagiri

BREVETTI E COSTRUZIONI NAZIONALI

ING. R. PARAVICINI - MILANO - Via Sacchi N. 3 - Telefono 13-426

G. FUMAGALLI - MILANO

VIA ARCHIMEDE 14 - TELEFONO 50-604

ANTENNA AUTOMATICA

(BREVETTATA)

Dimensioni: lunghezza cm. 3,5 diametro cm. 3
ELIMINA I COMUNI ATTACCHI AL TERMOSIFONE, TUBI DELL'ACQUA, FILI LUNGO PARETI E SOFFITTI

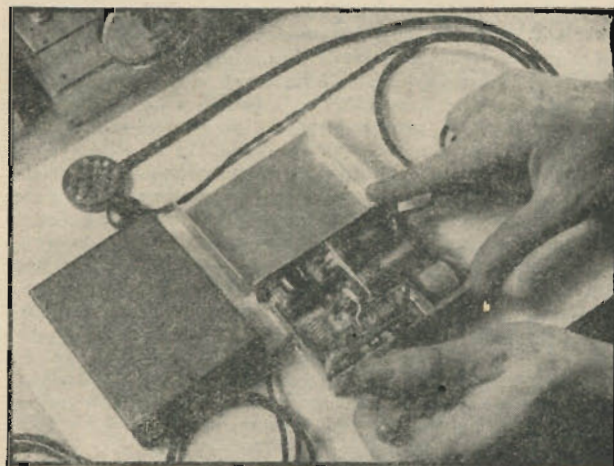
CARATTERISTICHE
Filtro di rete con tre avvolgimenti a nido d'ape 4 incroci ad alta impedenza e minime perdite. - Condensatore di accoppiamento SIEMENS 1000 pF 1500 V. - Ricezione uniforme sull'intera gamma O. M. - Rendimento massimo nella gamma O. C. anche per le stazioni più lontane e meno potenti.

CERCASI ESCLUSIVISTI

di un triangolo equilatero e radiogoniometrata istante per istante. Altro metodo è quello di fornire il pallone di uno schermo metallizzato e di seguirlo nei suoi movimenti mediante un radiolocalizzatore a terra, che dà ad ogni istante il rilevamento e la distanza.

Più complesso risulta il rilevamento delle altre grandezze in quota. In tal caso i palloni sonda oltre ad essere forniti di apparecchi di misura adatti, sono muniti di un piccolo trasmettitore atto a dare in ogni istante le variazioni delle grandezze che si vogliono conoscere. Il meccanismo di modulazione, diverso secondo i casi, è basato su due dei principi seguenti.

Di fianco - L'inventore della "tele-radio", Michael Kasian, dinnanzi al microfono. La stazione trasmittente è nel taschino delle giacca, mentre nella tasca inferiore è collocato l'insieme delle batterie. E' pure visibile la cuffia monoauricolare ed il microfono. L'aereo è cucito nel risvolto della giacca. In caso di necessità tutta l'apparecchiatura può essere celata sotto la fodera di un soprabito ed usata in tale posizione.

Sotto - Una visione della "teleradio", atta a fornire un'idea più precisa delle dimensioni di ingombro. Di fianco è l'involucro contenente le batterie di alimentazione ed anodica, più sopra il microfono e la cuffia monoauricolare.

Secondo il primo la modulazione avviene per impulsi dei quali vengono variati gli intervalli di pausa. Ciò è ottenuto mediante un ingegnoso sistema che si può idealmente schematizzare in una leva ruotante con velocità uniforme, percorrente con la sua estremità una circonferenza divisa in tre settori, quante sono le grandezze da rilevare, ed incontrante nel suo percorso un contatto fisso di riferimento e tre contatti mobili la posizione dei quali dipende dalla lettura degli strumenti cui sono collegati .

Col secondo principio il trasmettitore lancia una portante continua della quale si varia la frequenza portante o di modulazione secondo le indicazioni fornite dagli strumenti.

Si può notare incidentalmente che i tedeschi tentarono di risolvere il problema mediante stazioni a trasmissione automatiche, poste su galleggianti in mezzo all'oceano.

La guerra ha obbligato i costruttori britannici a dedicare la propria attività esclusivamente al soddisfacimento delle esigenze belliche. Venute a mancare tali necessità, molte industrie si sono trovate nelle condizioni non troppo consolanti di riuscire ad imporre le proprie

realizzazioni ad usi di interesse civile o morire. Buon gioco hanno avuto i costruttori della piccola trasmittente che qui presentiamo le cui dimensioni superano di poco quelle di un normale pacchetto di sigarette. Tale realizzazione si presta a centinaia di applicazioni di interesse civile, evidenti talune (servizi di polizia, collegamenti tra reparti di vigili del fuoco) un pò fantasiose o perlomeno premature altre sulle quali lasciamo sbizzarrire il lettore . Una caratteristica interessante presenta la piccola trasmittente, che commercialmente ha preso il nome di « tele-radio », ed è questa cioè che in una medesima area può contemporaneamente lavorare un numero considerevole di tali apparecchiature senza pericolo alcuno di interferenze.

IN una intervista concessa ad una nostra consorella di Torino (1), un dirigente tecnico della RAI, del quale per curiosità più che legittima gradiremmo conoscere qualche cosa di meno astratto, alla domanda: « *La RAI non ritiene necessario intraprendere la costruzione di nuove stazioni a modulazione di frequenza?* », ha testualmente risposto:

« *Sono lieto di poterle rispondere affermativamente. Infatti la RAI che, per prima, tra gli organismi radiofonici europei, ha intrapreso gli esperimenti con questo nuovo sistema di radiodiffusione allo scopo di servire più perfettamente gli ascoltatori che avranno modo di procurarsi un apparecchio di ricezione adatto, metterà quanto prima in funzione a Milano, Torino, Roma e Napoli, trasmettitori da 1 kW a onde ultracorte con modulazione di frequenza. Ma, come Lei saprà, si parla già di nuovi probabili sistemi di radiodiffusione multipla, ad impulsi, su onde ancora più corte di quelle adoperate attualmente per la modulazione di frequenza, per cui è opportuno lasciar compiere questo fecondo ciclo di incubazione della radiotecnica per procedere poi, a cose stabilizzate, alle innovazioni più rivoluzionarie. Lo stesso vale per quanto riguarda la televisione. La RAI comunque si mantiene sempre aggiornata e collabora essa stessa a questo progresso* ».

Le critiche che si possono fare, forse più nella forma che nella sostanza, alle affermazioni della persona che involontariamente si cela dietro la qualifica di *un dirigente tecnico della RAI*, sono numerose e di diversa natura. Esaminiamo obiettivamente il passo citato. Vi si afferma, tra l'altro, che è *opportuno lasciar compiere questo fecondo ciclo di incubazione della radiotecnica per procedere poi, a cose stabilizzate, alle innovazioni più rivoluzionarie*. La frase, così come si può leggere nel brano incriminato, profondamente ci stupisce giacchè rifuggiamo dal credere che una persona di buon senso possa affermare con convincimento, quanto sopra riportato. L'affermazione genera questo equivoco, cioè fa credere che la RAI sia contraria o comunque restia ad installare moderni servizi di radiodiffusione ad FM e televisivi, unicamente perchè esiste la possibilità, per ora allo stato potenziale, che in un futuro più o meno lontano, nuovi sistemi tecnici possano soppiantare i vecchi sistemi di radiodiffusione.

Però, dice il Nostro, la RAI *si mantiene sempre aggiornata e collabora essa stessa a questo progresso*. L'affermazione è tanto ingenua da disarmare la critica più agguerrita. Ad ogni modo, accettata per vera tale proposizione, giacchè non vogliamo neppure pensare che così non sia, rimane da obiettare che, agendo in tal modo, soltanto una limitatissima cerchia di eletti viene a conoscenza degli effettivi progressi che la radiotecnica ha compiuto in questi ultimi tempi e compie attualmente.

Si mantiene aggiornata e collabora essa stessa. Benissimo! Ma se si escludono le poche persone interessate, proprio nessun altro deve essere messo in condizione di poter controllare « de visu » tali progressi?

Si parla (da quanti anni?) di modulazione di frequenza e sull'argomento si sono sparsi, anche in Italia, fiumi di inchiostro; ma chi ha voluto ad un certo momento passare dalla teoria alla pratica ha dovuto autocostruirsi trasmettitore e ricevitore. Da non meno tempo si parla di televisione, ma se si toglie la fugace apparizione di qualche apparato televisivo, non sempre funzionante, alle varie « mostre »

(1) « ELETTRONICA », II, 1 - Critiche e commenti - Intervista alla RAI.

di anteguerra, la televisione è rimasta dominio dei più attrezzati laboratori. E su questo tono si potrebbe continuare per un bel pezzo. Il rimedio? Semplice: un po' più di dinamismo ed un po' più di buona volontà da parte della RAI. Perchè se si attenderà che le *cose si stabilizzino per procedere alle innovazioni più rivoluzionarie*, si assisterà a questo paradosso. Si dirà: televisione a bianco e nero? No, perchè in America sono già a buon punto nello studio della televisione a colori. E fra qualche tempo, quando anche la televisione a colori si sarà affermata in qualche angolo della terra, si dirà: televisione a colori? Ohibò, attendiamo perchè...

E se, ragionando per assurdo, un giorno le « cose » dovessero riuscire a stabilizzarsi, a che cosa avrà servito che la RAI nel frattempo abbia provveduto a *mantenersi al corrente* se dietro alla limitatissima cerchia dei suoi tecnici non sarà una schiera di cultori e di preziosi sperimentatori? Ecco perchè la frase ci ha stupiti. Stupiti diciamo perchè è nostro convincimento che essa sia stata pronunciata non ponderando dovutamente il significato delle parole. In caso contrario al Nostro vorremmo rivolgere una domanda: Quando si stabilizzeranno le « cose »?

♣

SOTTO il titolo « *Un résultat inattendu!* » la rivista *La Télévision Française* pubblica la seguente notizia che traduciamo integralmente.

« Le emissioni americane della NBC sono state ricevute nella regione parigina per cinque giorni consecutivi, tra il 3 e l'8 gennaio sulla banda normale di 56 MHz. Si tratta verosimilmente di un curioso effetto di propagazione dovuto a fenomeni di origine ionosferica. Questo fenomeno inaspettato non si è più ripetuto.

« Non si tratta di una panzana, come purtroppo capita molto sovente. Le trasmissioni, benchè difettose, sono state ricevute in diversi punti della regione e sono confermate in particolare da M. Henri de France e dal nostro laboratorio.

« Senza dubbio la banda delle onde metriche non ha cessato di giocarci dei tiri birboni ».

♣

GIÀ che siamo in argomento ricordiamo, a puro titolo informativo, che Parigi trasmette regolarmente per cinque giorni alla settimana programmi televisivi utilizzando le frequenze di 46 MHz per l'immagine e di 42 MHz per il suono. L'orario di emissione è il seguente: lunedì, dalle 17 alle 18,30; martedì, dalle 17 alle 18,30 e dalle 21 alle 22,30; mercoledì, dalle 17 alle 18; giovedì, come il lunedì; venerdì, dalle 17 alle 18 e dalle 21 alle 22,30.

♣

ANCHE in Inghilterra, come in molti altri paesi, la Modulazione di Frequenza è ancora allo stato sperimentale, benchè la rapida ed accentrata industrializzazione ed elettrificazione unite al rapido incremento del traffico automobilistico che è fonte di disturbi deleteri nella ricezione delle onde corte, siano di sprone nella ricerca di nuovi mezzi che consentano un miglioramento dei servizi radiofonici. Sin dalla fine della guerra, la BBC è andata compiendo esperimenti per valutare l'utilità della Modulazione di Frequenza sulle onde cortissime, in vista di un servizio di trasmissioni per l'Inghilterra. Il primo di questi esperimenti è stato effettuato nel campo d'onda di 45 MHz, usando due trasmittenti da 1 kW costruite nei laboratori del Reparto Ricerche della BBC. Una di queste trasmittenti fu installata nell'Alexandra Palace di Londra e l'altra nei pressi di Oxford. Successivamente, una veniva trasferita a Moorside Edge, vicino a Huddersfied, per estendere gli esperimenti ad una zona collinosa. Altre due emittenti furono impiantate per esperimenti nel campo d'onda di 90 MHz.

I vantaggi che i Britannici si ripropongono dalla diffusione del nuovo sistema di trasmissione si basano, oltre che sulla eliminazione quasi totale dei disturbi, sulla possibilità di avere a disposizione un maggior numero di gamme per i loro programmi nazionali e sulla maggiore difficoltà di interferenze reciproche.

l'antenna

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO XIX - N. 5-6 - 15-31 MARZO 1947 - PREZZO LIRE 100

APPLICAZIONI DI UN VOLTMETRO ELETTRONICO

del Dott. Ing. V. PARENTI

Vengono fornite alcune precisazioni su talune misure effettuabili mediante l'impiego del voltmetro elettronico descritto nel fascicolo 3-4, del mese di febbraio del corrente anno.

A) Misure di tensione

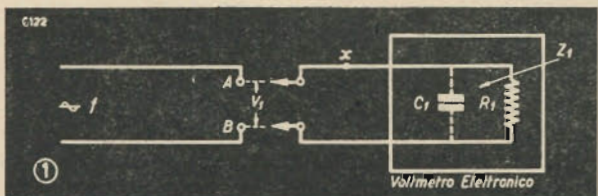
Per misurare una tensione alternativa è sufficente connettere l'entrata del voltmetro elettronico in parallelo ai punti tra cui essa è presente.

Si voglia ad es. misurare la tensione V_1 esistente tra i punti A e B del circuito di fig. 1.

Come già detto precedentemente — nel corso della descrizione del V. E. — la tensione *letta* nello strumento corrisponderà a quella *effettiva* purchè siano rispettate le seguenti condizioni:

1) La frequenza f della tensione V_1 in esame sia compresa tra i 30 e 300.000 Hz;

2) L'impedenza tra i punti A e B del circuito sia sufficentemente minore di quella d'entrata del V.E.;

3) La forma d'onda di f sia molto simile alla sinusoidale.

E' bene precisare riguardo alla 2ª condizione che l'impedenza di entrata del V.E. *non è infinita*, ma risulta bensì rappresentata da una resistenza R_1 del valore di 0,25 Mohm (partitore di entrata) in parallelo ad una capacità C_1 dell'ordine di 100 pF (capacità parassite di entrata).

Il valore reale di questa impedenza di entrata (Z_1) può essere ricavato per mezzo della relazione:

$$Z_1 = \frac{R_1}{\sqrt{1 + R_1^2 C_1^2 \omega^2}}$$

avendo indicato con $\omega = 2\pi f$ la pulsazione della frequenza f che si misura.

La determinazione dell'esatto valore di Z_1 risulta però non troppo semplice per il fatto che alcuni tra i diversi fattori che vengono conglobati in C_1 (lunghezza dei terminali — schermati o no — che collegano i morsetti di entrata ai punti A e B, posizione del cursore del selettore di entrata, etc.) sono variabili.

Come ordine di grandezza (realizzazione molto curata dal punto di vista delle capacità parassite, terminali di entrata connessi alla sorgente tramite un cavo schermato a minima capacità della lunghezza di 50 cm, selettore nella posizione 1 volt f.s.) il valore di Z_1 risultò essere:

a	1 kHz	circa	250.000 ohm
a	3 kHz	»	230.000 ohm
a	10 kHz	»	130.000 ohm
a	30 kHz	»	50.000 ohm
a	100 kHz	»	15.000 ohm
a	300 kHz	»	10.000 ohm

Alle più elevate frequenze il valore della resistenza di entrata (R_1) viene a ridursi ulteriormente causa l'effetto Boella sulle resistenze e l'aumento delle perdite nei dielettrici, ma di ciò può non tenersi conto nel caso di misure di precisione non elevatissima.

Tutto quanto detto ha una fondamentale importanza nella misura di tensioni su circuiti ad *alta impedenza*, circuiti aventi cioè una impedenza sufficentemente maggiore di Z_1.

Si usa in alcuni casi ricorrere all'artifizio di inserire nel punto segnato x (fig. 1), una resistenza di valore elevato (0,2÷2 Mohm).

L'effetto di *carico* da parte del V.E. risulta naturalmente ridotto in maniera all'incirca proporzionale al valore della resistenza posta in serie: la tensione disponibile ai capi di Z_1 — e cioè quella letta nello strumento — ha un valore naturalmente minore della reale V_1 secondo il rapporto:

$$\frac{Z_1}{Z_1 + R_{serie}}$$

Per il collegamento tra il V.E. ed il circuito in esame è consigliabile ricorrere all'uso di cavo schermato del tipo a minima capacità: ciò limiterà, nelle scale di massima sensibilità, pericoli di inneschi e di introduzione di *hum;* la lunghezza di questo cavo, per quanto detto, è bene che risulti la minima possibile.

B) Misure di corrente

Si riconduce ad una misura di tensione tramite l'ausilio di un resistore R_2 di valore noto.

Quest'ultimo — che dovrà essere di tipo antinduttivo — dovrà avere un valore percentualmente piccolo rispetto alla R del circuito per non alterare il valore della i circolante.

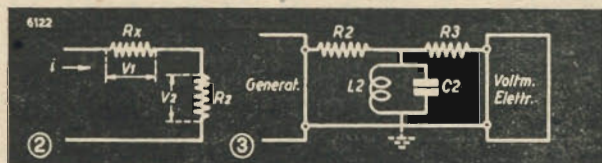
Indicando con V_1 la tensione esistente — e letta — tra i terminali di R_2, si potrà ricavare i in base alla nota relazione $i = V_1/R_2$.

C) Misure di resistenze

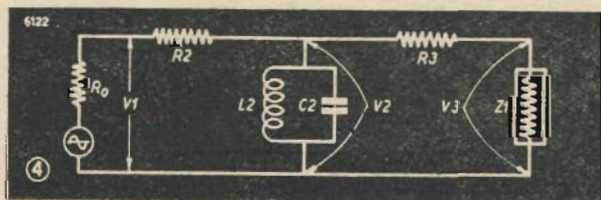
Qualora il circuito lo permetta questa misura potrà essere effettuata ricorrendo alla disposizione circuitale di fig. 2 mediante due misure di tensioni V_1 e V_2, e con l'ausilio di una resistenza R_2 di valore noto — cfr. al riguardo quanto detto per il paragrafo precedente — in base alle seguenti relazioni:

$$V_1 = R_x\, i; \qquad i = \frac{V_2}{R_2}; \qquad R_x = \frac{V_1}{i} = \frac{V_1}{V_2} R_2$$

D) Misure della frequenza di risonanza di un circuito oscillatorio

La determinazione della frequenza di risonanza (f_0) di un circuito oscillatorio può essere effettuata per mezzo di un generatore di segnali e di un voltmetro elettronico secondo la disposizione della fig. 3.

Le due resistenze R_2 e R_3 esplicano un'azione di disaccoppiamento tra il circuito oscillatorio in esame ed il generatore ed il voltmetro elettronico.

Esse impediscono infatti che l'impedenza di uscita del generatore e quella di entrata del voltmetro elettronico si riflettano sul circuito oscillatorio col duplice effetto di una errata determinazione del valore di f_0 — poichè le varie capacità parassite d'uscita del gen. e di entrata del V.E. vengono a porsi in parallelo a C_2 — ed una maggiore difficoltà nella ricerca della punta di risonanza — essenzialmente causa lo smorzamento dovuto al circuito di uscita del generatore.

Affinchè questa azione di disaccoppiamento sia efficace occorre che il valore di R_2 e R_3 sia al minimo eguale, possibilmente maggiore, di 10 volte Z_2, avendo indicato con Z_2 l'impedenza dinamica del circuito L_2C_2 in esame.

Ricordiamo, anticipando quanto verrà detto in seguito, che

$$Z_2 = Q\omega_0 L_2 = Q\frac{1}{\omega_0 C_2}$$

quando con Q si indichi il coefficente di sovratensione (detto anche di merito o di risonanza) del circuito oscillatorio.

Alla frequenza di risonanza l'impedenza Z_2 del circuito in esame raggiunge il suo *massimo valore* ed il voltmetro elettronico — come è facilmente comprensibile — data la disposizione dei vari elementi come da fig. 3, accusa un *massimo* di deflessione.

Si riscontrano anche dei picchi di tensione in corrispondenza delle frequenze armoniche: $2f_0$, $3f_0$, $4f_0$ etc.

Disponendo L_2 e C_2, invece che in parallelo, in serie la frequenza di risonanza praticamente non varia ma varia invece l'andamento della impedenza dinamica che raggiunge un suo valore minimo in corrispondenza di f_0.

Conseguentemente anche lo strumento in corrispondenza di questa frequenza accuserà un *minimo* di tensione.

Alle frequenze meno elevate e, soprattutto, quando il Q dell'induttanza è molto basso (R_0 alta rispetto $\omega_0 L_2$) lo scarto tra i due valori f_0 diviene più accentuato e risulta senz'altro più conveniente ricorrere alla disposizione serie.

I picchi dovuti alla seconda e terza armonica sono particolarmente pronunziati e, onde ridurre al minimo le possibilità di errori, è buona norma iniziare l'esplorazione della gamma di frequenze partendo dalle frequenze più basse *verso* le più alte.

E) Misure di impedenze dinamiche

Consideriamo lo schema di fig. 4 equivalente a quello di fig. 3. Indicando con:

R_0 la resistenza di uscita del generatore (per il campo di frequenze che interessa $Z_0 \cong R_0$);

R_2, R_3 le resistenze di disaccoppiamento;

Z_1 l'impedenza di entrata del voltmetro elettronico:

supposto che:

$$R_0 = 0 \text{ od anche } R_0 \ll R_2$$
$$R_2 \gg Z_x \qquad R_3 \gg Z_x$$

si possono immediatamente scrivere le seguenti relazioni (avendo indicato con Z_x il valore, che si vuol determinare, dell'impedenza dinamica del circuito oscillatorio L_2C_2):

$$V_2 = V_1 \frac{Z_x}{R_2+Z_x} \quad \text{e} \quad V_3 = V_2 \frac{Z_1}{R_3+Z_1}.$$

Sostituendo nella seconda a V_2 il valore dato dalla prima, si ottiene:

$$V_3 = V_1 \frac{Z_xZ_1}{(R_2+Z_x)\,(R_3+Z_1)}.$$

Supposto, il che è perfettamente lecito, $R_2 = R_3 = R$, si ha:

$$V_3 = V_1 \frac{Z_xZ_1}{(R+Z_x)\,(R+Z_1)}$$

e poichè si è supposto $R \gg Z_x$, si può scrivere:

$$V_3 = V_1 \frac{Z_xZ_1}{R\,(R+Z_1)} = \frac{Z_xZ_1}{R^2+RZ_1}$$

da cui:

$$Z_x = \frac{V_3}{V_1} \cdot \frac{R^2+RZ_1}{Z_1} = \frac{V_3}{V_1}\left(\frac{R_2}{Z_1}+R\right).$$

E' fondamentale, nella risoluzione della relazione trovata, la conoscenza del valore della impedenza di entrata Z_1 del V.E.

Per motivi di semplicità omettiamo di descrivere come — con un metodo di sostituzione — si possa determinare il valore di Z_1; consigliamo senz'altro, per calcoli di non elevata precisione, di assumere per Z_1 i valori deducibili dalla tabellina già riportata.

Molto più speditamente si può anche eseguire la misura di Z_x ricavandola dalla relazione $Z_x = Q\omega_0 L_2$ determinando Q col procedimento 2° del paragrafo F.

F) Misure del coefficente di merito (Q) di un circuito oscillante

1) Determinato il valore dell'impedenza dinamica Z_x — che ora indichiamo con la lettera Z — si può procedere alla determinazione di Q_x tramite la relazione:

$$Z = Q\omega_0 L = Q_x\, 1/\omega_0 C_2;$$
$$Q_x = Z/\omega_0 L_2 = Z\omega_0\, C_2$$

per cui

$$Q_x = \frac{V_3}{V_1}\left(\frac{R^2}{Z_1}+R\right)\frac{1}{\omega_0 L_1} = \frac{V_3}{V_1}\left(\frac{R^2}{Z_1}+R\right)\omega_0 C$$

avendo espresso

V_1 e V_3 in volt
R e Z_1 in ohm
L_2 in henry (1 μH = 10^{-6} H)
C_2 in farad (1 $\mu\mu$F = 1 pF = $1 \cdot 10^{-12}$ F; 1μF = $1 \cdot 10^{-6}$ F)
$\omega_0 = 2\pi f_0$ in hertz.

2) Questo secondo procedimento permette una misura più spedita, sempre con una disposizione come quella di fig. 3.

Determinata la frequenza di risonanza f_0, si varii la frequenza del generatore — in più ed in meno rispetto f_0 — fino a leggere nel voltmetro elettronico una tensione V_3 che sarà il 70% ($1/\sqrt{2}$) di quella letta in corrispondenza di f_0 (vedi fig. 5).

Indicando con le lettere f_1 e f_2 queste due frequenze, il valore di Q risulta con sufficente approssimazione, dato da:

$$Q_x = \frac{f_0}{f_2 - f_1}$$

G) Misure di capacità

La determinazione del valore di una capacità può venire effettuata con l'ausilio di un V.E. secondo due procedimenti:

1) Ponendo in parallelo a C_x una induttanza L di valore ben noto e determinando la frequenza di risonanza f_0.

Il valore di C_x risulta dato dalla relazione:

$$C_x = \frac{1}{\omega_0^2 L}$$

ove $\omega_0 = 2\pi f_0$

C_x in farad
L in henry
ω in hertz

2) determinando il valore della reattanza capacitativa X_c e ricavando C_x con la relazione:

$$C_x = \frac{1}{\omega_0 X_c}$$

In questo caso la disposizione circuitale utilizzata è quella di fig. 6.

Come valore orientativo si scelga per R una resistenza di qualche migliaio di ohm.

Indicando con i la corrente circolante, potremo scrivere:

$$V_R = iR \qquad V_C = i\frac{1}{\omega C_x}$$

e facendo il rapporto di queste due eguaglienze:

$$\frac{V_R}{V_C} = R\omega C_x$$

da cui

$$C_x = \frac{V_R}{V_C}\,\frac{1}{\omega R}$$

Onde limitare le possibilità di errori è bene che R abbia un valore tale — 0,5 Mohm per 1000 pF, 5000 ohm per 1 μF — che conseguentemente le tensioni V_R e V_c risultino il più possibile eguali in modo da non richiedere per la loro lettura una commutazione della scala del voltmetro.

Misurando valori di capacità molto piccoli — R grandi — può risultare conveniente ricorrere all'inserzione nel punto X di una resistenza dell'ordine del Mohm.

Questo metodo di misura dà risultati sufficentemente esatti lavorando con frequenze basse 50÷100 Hz e con condensatori relativamente piccoli; ciò perchè $R = X_c$ se l'angolo di perdita ($tg\delta$) del condensatore è zero o molto piccolo.

H) Misure di induttanza

Analogamente a quanto detto per le misure di capacità anche in questo caso si può procedere in due modi:

1) Ponendo in parallelo all'induttanza L_x una capacità C di valore ben noto e determinando la frequenza di risonanza f_0; il valore di L_x risulta allora:

$$L_x = \frac{1}{\omega_0^2 C}$$

2) determinando il valore della reattanza capacitativa ($X_c = \omega L$) ad una data frequenza.

Il procedimento è simile a quello analogo del paragrafo precedente: anche qui infatti, chiamata i la corrente circolante, si può scrivere:

$$V_R = iR \qquad V_L = i\omega L_x$$

e facendo il rapporto:

$$\frac{V_R}{V_L} = \frac{R}{\omega L}$$

da cui

$$L_x = \frac{V_L R}{V_R \omega}$$

questa formula è approssimata perchè trascura il valore della resistenza in c.c. dell'induttanza in esame, ma nella generalità dei casi, il valore della resistenza in c.c. è trascurabile rispetto al valore della reattanza induttiva ωL; se invece non si verifica questa condizione, la formula esatta risulta essere la seguente:

$$V_R = iR$$

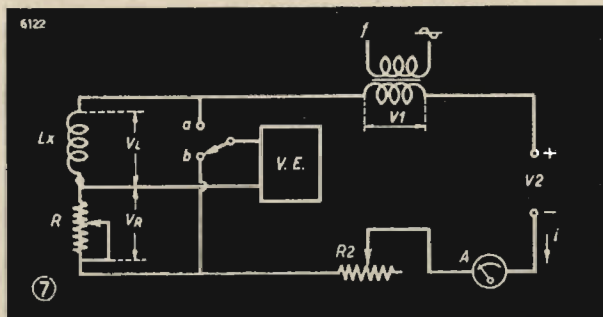
$$V_L = iZ_x = i\sqrt{(\omega L_x)^2 + R_{cc}^2} \quad ; \quad \frac{V_R}{V_L} = \frac{R}{\sqrt{(\omega L_x)^2 + R_{cc}^2}}$$

regolando R onde V_R diventi eguale a V_L si ha:

$$R = \sqrt{(\omega L_x)^2 + R_{cc}^2}$$

il che sviluppato porta alla relazione:

$$L_x = 0{,}16\sqrt{\frac{R^2 - R_{cc}^2}{f^2}}$$

nelle quali Z_x rappresenta l'impedenza dell'avvolgimento in esame e R_{cc} la sua resistenza ohmica misurata in corrente continua.

Nel caso di induttanza con nucleo di ferro percorsa da corrente continua la misura viene effettuata secondo la disposizione circuitale di fig. 7. Regolando opportunamente R_2 e V_2 si fa scorrere nel circuito, e quindi nella induttanza da misurare L_x, la voluta intensità di corrente continua i che si legge in A.

La tensione alternata V_1 deve essere all'incirca 2-3 volte quella a cui viene sottoposta l'induttanza L_x nelle effettive condizioni di esercizio.

Variando R — che deve essere del tipo antinduttivo per frequenze > 1000 Hz — (e contemporaneamente ritoccando R_2 onde mantenere i al valore prescritto) si potrà fare

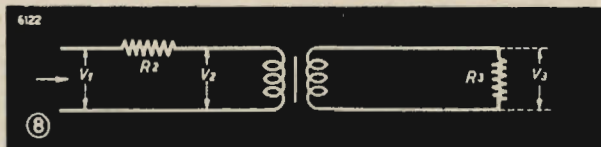
in modo da rendere eguale la deflessione dell'indice del V.E. nelle due posizioni *a* e *b* e procedendo come sopra si potrà anche qui ricavarla il valore di L_x in base alla relazione

$$L_x = 0{,}16 \sqrt{\frac{R^2 - R_{cc}^2}{f^2}}$$

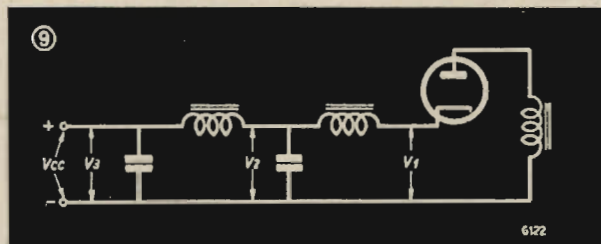
Se R_{cc} è molto piccolo rispetto R si può scrivere

$$L = 0{,}16 \frac{R}{f}$$

e per $f = 50$ Hz $L = 3{,}2\ R$ con $\begin{cases} L \text{ in henry} \\ R \text{ in kohm} \end{cases}$

Questo metodo viene frequentemente utilizzato nel campo delle misure su impedenze di filtro, eccitazioni di altoparlanti, trasformatori di uscita etc.

I) Determinazione delle caratteristiche di un trasformatore

Premesso che s'intende parlare di trasformatori di entrata, intervalvolari o di uscita, si precisa che su tali organi si possono effettuare diverse misure (impedenza, induttanza, resistenza, saturazione per passaggio di corrente continua, flusso disperso etc.) di cui la totalità possibili con l'ausilio di un V.E.

Riteniamo utile però, limitarci a chiarire il concetto che nella più importante di queste misure, nella determinazione cioè del valore di impedenza del primario alle varie frequenze, è necessario che il trasformatore risulti *alimentato* attraverso una resistenza R_2 eguale a quella di entrata di alimentazione, e *chiuso* su di una resistenza R_3 eguale a quella prescritta di uscita (fig. 8).

Un esempio chiarirà quanto detto: si supponga di voler determinare i valori dell'impedenza primaria di un trasformatore di uscita in funzione della frequenza, a cui esso viene alimentato, nel caso che esso sia progettato per lavorare tra una 6V6 amplificatrice in classe A ed un'altoparlante avente una bobina mobile del valore di 2,5 ohm di impedenza.

Anzitutto premettiamo che in queste condizioni il primario del trasformatore viene attraversato, nelle condizioni di riposo, dalla corrente di placca della valvola suddetta cioè da 45 mA.

Occorre accertarsi che il traferro esistente sia tale che questa corrente continua circolante non determini una diminuzione nel valore dell'induttanza primaria calcolata. Mediante la disposizione di fig. 7 si procederà alla misura della L del primario, controllando che nel passaggio da $i = 0$ ad $i = 45$ mA il valore di L non subisca variazioni notevoli od apprezzabili .

In caso contrario occorrerà aumentare il valore del traferro, ma poichè questo porta conseguentemente una diminuzione di L, bisognerà anche contemporaneamente aumentare il numero di spire del primario fino a riportare la L al valore prefissato.

Accertatisi che — come si dice *praticamente* — la corrente continua non porta il nucleo in *saturazione*, si potrà procedere alla misura del valore dell'impedenza del primario, dopo aver disposti il trasformatore, il generatore e le resistenze di *chiusura* come da fig. 8.

Il valore di R_3 non è di 2,5 ohm in quanto il valore di 2,5 ohm per la bobina mobile si riferisce ad una frequenza di 400 Hz mentre a frequenza zero — corrente continua — il valore diviene circa 1,25 volte minore.

Ciò porta alla chiusura del secondario su di una resistenza del valore di 2,5/1,25 ohm = 2 ohm.

Il valore della resistenza R_2 sarà eguale invece a quello che deve presentare il trasformatore, quando è regolarmente chiuso su 2,5 ohm e cioè 5000 ohm come consigliato dalla casa costruttrice.

Affinchè però il primario risulti effettivamente chiuso su di 5000 ohm occorre che la resistenza interna della sorgente di alimentazione (R_0) sia sufficentemente piccola rispetto questo valore; al massimo si ammette per R_0 un valore 1/100 di R_2.

Si potrà ora procedere alla misura: variando la frequenza di entrata e notando volta per volta i relativi valori di V_1, V_2 e V_3 sarà agevole determinare il comportamento del trasformatore nella gamma di frequenza che interessa.

Il valore della Z_p del primario potrà essere speditamente ricavato mediante la relazione:

$$Z_p = \frac{V_2}{V_1 - V_2} R_2$$

Essa dà dei risultati sufficientemente esatti, oltre tutto se l'impedenza di entrata del V.E. è maggiore di quella da determinare (Z_p) il che, non solo per il caso specifico ma anche per il caso generico, è effettivamente verificato limitatamente però al campo delle frequenze acustiche, per un f cioè eguale come massimo a 20.000 Hz.

In caso contrario il valore di *Z primario* potrà essere naturalmente ricavato col metodo indicato nel paragrafo H.

Il valore dell'impedenza del primario, e conseguentemente il valore di V_2 e di V_3, si manterrà costante solo per un limitato tratto della gamma acustica diminuendo e salendo rapidamente poi per valori inferiori e superiori di frequenza.

La diminuzione di impedenza alle frequenze basse è dovuto ad un valore di *L primario* troppo scarso, mentre, alle alte frequenze, aumentando il flusso disperso, il carico riflesso dal secondario sul primario va diminuendo per cui praticamente il valore dell'impedenza del primario va sempre più aumentando tendendo sempre più ad avvicinarsi a quello della reattanza induttiva dell'induttanza dispersa del primario stesso ($\omega L_{dispersa}$).

Il dimensionamento della L (valor minimo) nel caso di amplificatori in classe A, gli accorgimenti costruttivi che permettono di eliminare od attenuare gli effetti del flusso disperso, etc. sono argomenti che, esulando dall'intenzioni delle presenti note, non vengono trattati.

Il rapporto di spire primario secondario è

$$n = \sqrt{\frac{Z\ primario}{Z\ secondario}}$$

per cui ne deriva che per il campo medio di frequenze anche per questo valore dovrà essere verificato il rapporto tra V_2 e V_3.

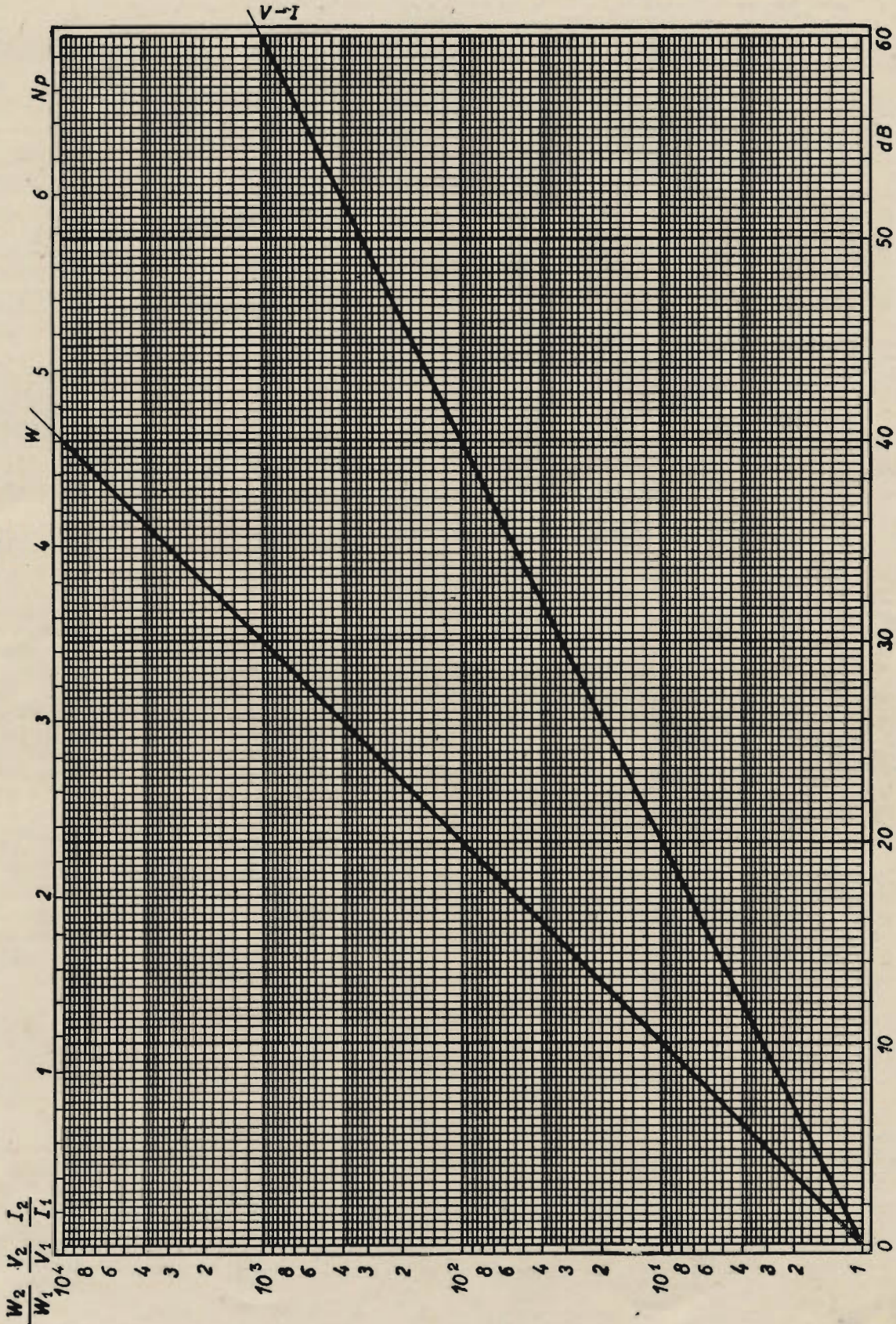
L) Misure del livello del rumore di fondo

Può risultare necessario — ad es. nel caso di ricevitori professionali, trasmettitori, ripetitori telefonici etc. — la determinazione esatta del livello di ronzio (*hum*) presente nel circuito di alimentazione, ed il comportamento delle varie cellule filtranti (vedi fig. 9).

La misura potrà molto semplicemente essere eseguita misurando i valori di tensione alternata esistente nei vari punti del circuito: V_1 V_2 V_3. ***(segue a pag. 104)***

GRAFICI - ABACHI E NOMOGRAMMI

RAPPORTI DI POTENZE, TENSIONI E CORRENTI ESPRESSI IN DECIBELL ED IN NEPER

ABACO 1/47

La presente tavola è allegata alla rivista "l'antenna,, XIX, n. 5-6, pag. 95 e 96

DEFINIZIONI

E' noto che l'orecchio normale è sensibile ai suoni quando la loro frequenza è compresa tra $16 \div 20$ e $20.000 \div 32.000$ Hz. Per suoni le cui frequenze siano comprese entro tali limiti l'orecchio ne percepisce il variare dell'intensità non con lo stesso rapporto effettivo con il quale si verificano le variazioni bensì sotto forma logaritmica.

Ciò è confermato dalla legge di Fechner-Weber. Succede pertanto che, quando un suono passa dall'intensità 3 all'intensità 7, l'orecchio non ne percepisce la variazione nel rapporto 7 a 3 ma percepisce una variazione che è proporzionale al logaritmo di tale rapporto. La proporzionalità dipende dalle unità usate per misurare la sensazione auditiva.

Le unità comunemente usate sono il *decibel* (dB) che è la decima parte del *bel* (B) ed il *neper* (Np).

Ricordando che l'espressione:

$$B^x = A\ ;$$

può anche essere scritta, se A e B sono numeri reali e positivi (non nulli),

$$x = \log_B A$$

(espressione che si legge: x è il logaritmo di A in base B), appare evidente che, prefissato il valore di A, x dipende unicamente dal valore assegnato a B, ossia dalla base del logaritmo. Nella terminologia matematica A si chiama l'argomento. Ne scende la seguente definizione: « Logaritmo di un numero è quel numero che bisogna dare come esponente alla base per ottenere l'argomento ».

In pratica si usano due sistemi di logaritmi:

1) i *logaritmi volgari*, o *decimali*, o *di Briggs*, la cui base è dieci; che sono quelli comunemente usati nella pratica ed il cui simbolo è *lg*;

2) i *logaritmi naturali*, o *neperiani*, la cui base è un numero irrazionale, indicato con *e*, uguale, con approssimazione, a 2,71828182...; meno usati ma più comodi nei calcoli algebrici, tali logaritmi sono comunemente indicati con il simbolo *ln*.

In relazione a quanto esposto e rimanendo nell'esempio citato all'inizio di queste note diremo che la sensazione auditiva è misurata in *bel* se avremo considrato il logaritmo volgare, o decimale, del rapporto delle intensità; diremo che è misurata in *neper* se del medesimo rapporto avremo considerato il logaritmo naturale, o neperiano.

Nel primo caso, che come abbiamo detto è il più comune, si può affermare che se l'intensità di un suono passa rispettivamente da 1 a 10, a 1000, a 10.000, le variazioni di intensità percepite dall'orecchio sono rispettivamente di 1, 2, 3, 4 volte, essendo questi ultimi numeri i logaritmi volgari, cioè in base 10, dei rapporti 10/1, 100/1, 1000/1, 10000/1.

Quanto detto fin qui può essere esteso alla misura dei « guadagni » ottenibili negli amplificatori, nei trasformatori sia in salita che in discesa, nelle misure sui cavi telefonici, ed a moltissime altre applicazioni.

Nel caso particolare degli amplificatori, se indichiamo con W_1 la potenza d'ingresso, con V_1 la tensione efficace alternativa d'ingresso, con W_2 la potenza d'uscita e con V_2 la tensione efficace alternativa pure d'uscita, ammettendo inoltre che le resistenze di entrata e di uscita R_1 ed R_2 siano tra loro uguali ($R_1 = R_2 = R$), avremo che:

$$W_1 = \frac{V^2_1}{R}, \quad W_2 = \frac{V^2_2}{R} \quad \text{da cui} \quad \frac{W_2}{W_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

Risulta pertanto evidente che il « guadagno » di un amplificatore può essere reso noto conoscendo sia il logaritmo del rapporto delle potenze in gioco, sia il logaritmo del quadrato del rapporto delle tensioni o, il che equivale, il doppio del logaritmo del rapporto delle tensioni.

Generalizzando ulteriormente, possiamo dire che:

1) il *bel* è il logaritmo volgare, o decimale, del rapporto tra due potenze o intensità ed il doppio del logaritmo del rapporto tra le corrispondenti ampiezze di tensioni, correnti, pressioni o velocità; essendo inoltre il *decibel* la decima parte del *bel*, ne segue che

$$dB = 10 \lg \frac{W_2}{W_1} = 20 \lg \frac{V_2}{V_1} = 20 \lg \frac{I_2}{I_1}\ ;$$

2) il *neper* è il logaritmo naturale, o neperiano, del rapporto tra due ampiezze di tensioni, correnti, pressioni o velocità.

$$Np = \ln \frac{V_2}{V_1} = \ln \frac{I_2}{I_1}.$$

A condizione che le resistenze siano le stesse, la conversione dei neper in decibel, e viceversa, è effettuata mediante le equazioni:

$$1\ dB = 0{,}1151\ Np$$
$$1\ Np = 8{,}686\ dB.$$

Generalmente nelle misure di « guadagno » degli amplificatori si prende come valore della potenza d'ingresso il valore di 0,006 W (cioè 6 mW). In tal caso si può scrivere

$$dB = 10 \lg \frac{W_2}{0{,}006}.$$

UNA INTERESSANTE REALIZZAZIONE DELLA TECNICA MODERNA (2)

di G. Termini

- RICEVITORE PLURIONDA
- AMPLIFICATORE PER MICROFONO A CRISTALLO
- INTERFONO
- FONORIVELATORE PIEZOELETTRICO

(continuazione e fine vedi . 1-2)

2) *Caratteristiche elettriche e costruttive d'insieme e di dettaglio*

Stadio di amplificazione della frequenza intermedia

Con le considerazioni riportate nella prima parte di questo lavoro, si è trattato del funzionamento di questo stadio dal punto di vista dell'amplificatore della frequenza intermedia.

Giova ora esaminare i termini entro cui si presenta l'amplificazione delle tensioni ottenute dal microfono piezoelettrico, di cui se ne è previsto l'uso, e che sono applicate all'entrata di questo stadio. E' noto, in proposito, che i microfoni a cristallo sfruttano le proprietà piezoelettriche del sale di Rochelle. Costruttivamente si hanno due sottili lamine di cristallo di sale di Rochelle (tartrato doppio sodico-potassico), tagliate normalmente all'asse elettrico ed incollate con resina. Disposto tale elemento fra due elettrodi e sottoposto all'azione di un campo sonoro, si hanno delle differenze di potenziale proporzionali alla forza agente. Molteplici sono i vantaggi che si ottengono con un microfono del genere. La gamma di frequenza è anzitutto di notevole ampiezza, potendosi considerare compresa fra 30 e 10.000 Hz. In secondo luogo la sensibilità che è soddisfacente entro l'intero spettro precisato, è particolarmente notevole fra 1.000 e 5.000 Hz; si ha quindi una maggiore sensibilità negli acuti per cui risulta non trascurabilmente migliorata l'intelligibilità della parola. L'impedenza di questi microfoni che è elevata (intorno a 0,2 mΩ, a 100 Hz) ed ha carattere capacitivo, determina il sistema di collegamento adottato all'entrata del tubo 6AC7. Più precisamente non si richiede alcun trasformatore fra il microfono e la griglia. Il resistore di fuga, R8, rappresenta un carico ohmico sul microfono stesso, ed è bene sia di valore elevato ($\geq$ 1 MΩ), se non si vogliono subire nocive attenuazioni sulle frequenze più basse. Si noti anche che con un microfono di questo tipo è possibile far uso di un cavo schermato di collegamento avente una lunghezza superiore anche a cinquanta metri, senza alcuna importante perdita di sensibilità, nè notevole mutamento della caratteristica di frequenza, dovuta alla capacità stessa del cavo.

All'uscita del tubo 6AC7 si va al primario del trasformatore P2 di media frequenza e quindi ad una posizione del commutatore S2, tramite il condensatore di accoppiamento C27. Questi ha il compito di tradurre all'entrata del tubo che segue (pentodo 6B8) le differenze di potenziale a frequenza acustica che si hanno ai capi del resistore R10. L'amplificazione di tensione ottenuta dal tubo 6AC7 è valutata sperimentalmente intorno a 78.

Stadio rivelatore-preamplificatore (*tubo 6B8*) - Le tensioni alternative che si hanno ai capi del secondario del trasformatore P2, sono condotte su di un anodo del bidiodo. Il collegamento s'inizia ad una presa intermedia del trasformatore, onde ottenere lo smorzamento introdotto dal diodo stesso. Le tensioni di bassa frequenza uscenti dal rivelatore pervengono al regolatore manuale di volume (R15) e quindi all'entrata della sezione amplificatrice del tubo stesso. La regolazione di volume è ovviamente possibile in ognuna delle quattro posizioni determinate al predispositore S2. Il pentodo del tubo 6B8 riceve così anche le tensioni che si hanno all'uscita del fonorivelatore, che è di tipo piezoelettrico. Questi ha numerosi vantaggi su quelli elettromagnetici, riguardo alla sensibilità ed alla linearità ed ampiezza della caratteristica di frequenza.

Per quanto riguarda infine i microfoni a bobina mobile (Rp2 ed Rp3), è noto che essi possiedono doti notevoli di robustezza e di praticità di uso. Anche l'assoluta assenza di fruscio e di rumori di fondo, specie se a bassa impedenza, fanno di questi microfoni una realizzazione particolarmente interessante. Il principio di funzionamento di essi è esatta-

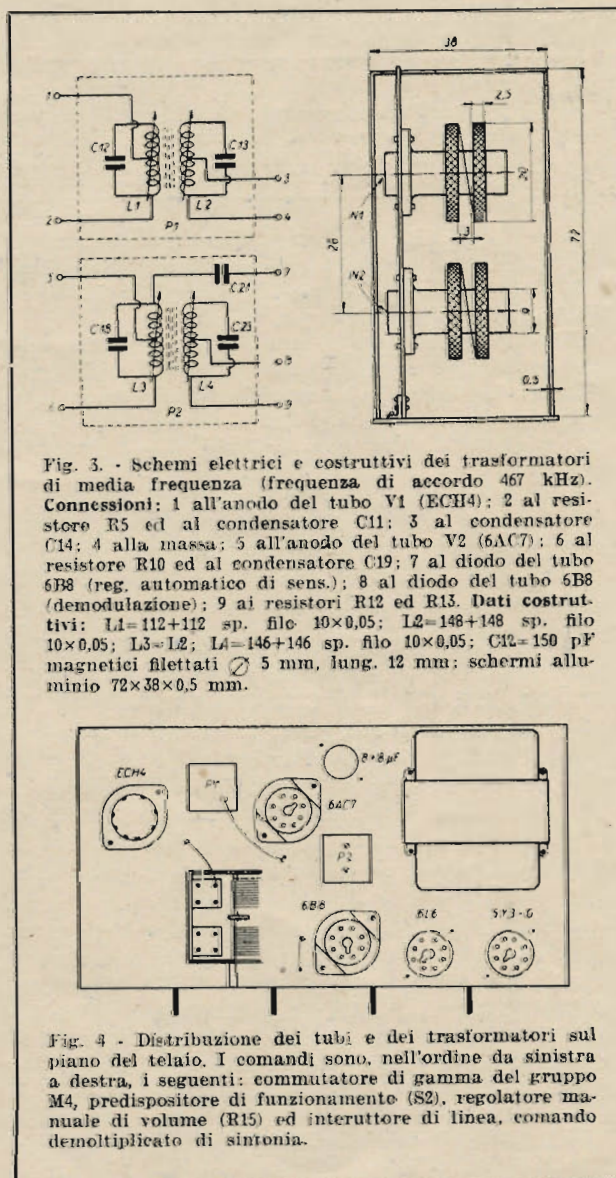



Fig. 3. - Schemi elettrici e costruttivi dei trasformatori di media frequenza (frequenza di accordo 467 kHz). **Connessioni**: 1 all'anodo del tubo V1 (ECH4); 2 al resistore R5 ed al condensatore C11; 3 al condensatore C14; 4 alla massa; 5 all'anodo del tubo V2 (6AC7); 6 al resistore R10 ed al condensatore C19; 7 al diodo del tubo 6B8 (reg. automatico di sens.); 8 al diodo del tubo 6B8 (demodulazione); 9 ai resistori R12 ed R13. **Dati costruttivi**: L1 = 112+112 sp. filo 10×0,05; L2 = 148+148 sp. filo 10×0,05; L3 = L2; L4 = 146+146 sp. filo 10×0,05; C12 = 150 pF magnetici filettati ⌀ 5 mm, lung. 12 mm; schermi alluminio 72×38×0,5 mm.

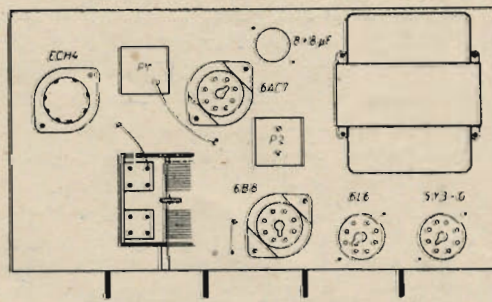



Fig. 4 - Distribuzione dei tubi e dei trasformatori sul piano del telaio. I comandi sono, nell'ordine da sinistra a destra, i seguenti: commutatore di gamma del gruppo M4, predispositore di funzionamento (S2), regolatore manuale di volume (R15) ed interuttore di linea, comando demoltiplicato di sintonia.

TARATURA DEL GRUPPO M4

O.M. 190 ÷ 580 mt; O.C.1 55 ÷ 170 mt; O.C.2 27 ÷ 55 mt; O.C.3 13 ÷ 27 mt.

Generatore modulato di segnali fra «antenna» e «terra»		RICEVITORE				Controllo
λ	f	Commutatore gamma	Indice scala	Circuito	Elemento da regolare	
210 mt	1428,5 kHz	O.M.	210 mt	Oscillatore O.M. Selettore O.M.	Compensatore O.M. Compensatore O.M.	Corrispondenza scala Max uscita
520 mt	576,9 kHz	O.M.	520 mt	Oscillatore O.M. Selettore O.M.	Nucleo di ferro O.M. Nucleo di ferro O.M.	Corrispondenza scala Max uscita
14 mt	21,428 MHz	O.C. 1	14 mt	Oscillatore O.C. 3 Selettore O.C. 3	Compensatore O.C. 3 » O.C. 3	Corrispondenza scala Max uscita
25 mt	12 MHz	O.C. 1	25 mt	Oscillatore O.C. 3 Selettore O.C. 3	Nucleo ferro O.C. 3 Nucleo ferro O.C. 3	Corrispondenza scala Max uscita
29 mt	10,344 MHz	O.C. 2	29 mt	Oscillatore O.C. 2 Selettore O.C. 2	Compensatore O.C. 2 » O.C. 2	Corrispondenza scala Max uscita
50 mt	6000 kHz	O.C. 2	50 mt	Oscillatore O.C. 2 Selettore O.C. 2	Nucleo ferro O.C. 2 Nucleo ferro O.C. 2	Corrispondenza scala Max uscita
58 mt	5172 kHz	O.C. 3	58 mt	Oscillatore O.C. 1 Selettore O.C. 1	Compensatore O.C. 1 » O.C. 1	Corrispondenza scala Max uscita
150 mt	2000 kHz	O.C. 3	150 mt	Oscillatore O.C. 1 Selettore O.C. 1	Nucleo ferro O.C. 1 Nucleo ferro O.C. 1	Corrispondenza scala Max uscita

SENSIBILITA'

Aereo fittizio; Generatore modulato di segnali campione « General Radio, Mod. 605 B »; Misuratore di uscita « Allocchio, Bacchini & C. »; Frequenza di modulazione, 400 Hz; Profondità di modulazione, 30%; Uscita, 50 mW; ONDE MEDIE: da 14 a 17 μV; ONDE CORTE 1: da 11 a 14 μV; ONDE CORTE 2: da 12 a 16 μV; ONDE CORTE 3: da 12 a 16 μV.

mente quello di un riproduttore elettrodinamico, ed è appunto la reversibilità della trasformazione elettroacustica che ne ha consentito l'uso, come è noto, negli impianti per comunicazioni interne a viva voce.

L'elenco del materiale adoperato nella realizzazione originale è qui riportata, unitamente ad alcune precisazioni costruttive. Le indicazioni numeriche si riferiscono allo schema elettrico (pag. 13, N. 1-2, 1947).

Il gruppo di alta frequenza è il tipo M4 di recentissima produzione. La frequenza di conversione è di 467 kHz. I trasformatori di media frequenza sono stati costruiti in base ai criteri riportati nella fig. 3. La scala parlante usata è il tipo 84 di G. Romussi.

L'apparecchiatura in questione è stata realizzata su di un telaio di tipo normale. La distribuzione dei singoli tubi è data nella fig. 4. I comandi cui si accede dal fronte sono, nell'ordine, da sinistra a destra:

— il commutatore di gamma del gruppo M4;

(*segue a pag. 103*)

ELENCO MATERIALE USATO

Valvole: V1=ECH4 (Philips); V2=6AC7 (R.C.A.); V3=6B8 (R.C.A.); V4=6L6 (R.C.A.); V5=5Y3G (F.I.V.R.E.).

Condensatori: C=2×(140+280) pF mod. 524 M.E.R.; C1=2000 pF, 1500 V; carta-antiinduttivo; C2, C3, C4, C10, C11, C15, C17, C19, C20, C27, C29, C30, C33=0,05 μF, 1500 V, carta; C5=50 pF, mica; C9=300 pF, mica; C14=250 pF, mica; C24=200 pF, mica; C25=100 pF, mica; C26=10.000 pF, mica; C28=25 μF, 30 V elettrolitico; C30=30.000 pF, 1500 V; C31=500 pF, mica; C32=25 μF, 30 V elettrolitico; C34=8+8 μF, 600 V elettrolitico; C35=16+16 μF, 600 V elettrolitico; C36=10.000 pF, 1500 V, carta.

Resistenze: R_1=50.000 Ω, ¼ W; R_2=220 Ω, ½ W; R_3=20.000 Ω, 1 W; R_4=20.000 Ω, 1 W; R_5= 3.000 Ω, ½ W; R_6=50.000 Ω, ¼ W; R_7=300 Ω, ½ W; R_8=1,5 MΩ, ¼ W; R_9=30.000 Ω, 1 W; R_{10}=15.000 Ω, ½ W; R_{11}=2 Ω, 1 W; R_{12}=0,1 MΩ, ¼ W; R_{13}=0,3 MΩ, ¼ W; R_{14}=1.000 Ω, ½ W; R_{15}=1 MΩ; R_{16}= 1 MΩ, ¼ W; R_{17}=1 MΩ, ½ W; R_{18}=0,2 MΩ, ½ W; R_{19}=0,7 MΩ, ¼ W; R_{20}=1 MΩ, ¼ W; R_{21}=50.000 Ω; R_{22}=0,3 Ω, ½ W; R_{23}=10.000 Ω, ¼ W; R_{24}=50.000 Ω, ¼ W; R_{25}=160 Ω, R_{28}=32.000 Ω, 3 W; R_{29}=18.000 Ω, 3 W.

Trasformatori:

T1=100 VA; primario 110-125-140-160-220 V; secondari: 360+360 V, 0,085 A; 5 V, 2 A; 6,3 V, 2.5 A.

T2=trasformatore di adattamento fra l'entrata del tubo 6B8 e il trasduttore Rp2 N. 371 « Geloso ».

T3=trasformatore di uscita per tetrodo a fascio 6L6; potenza max modulata 8 W; impedenza di carico del primario, 3500 Ω; secondari 2,5÷12,0 Ω (NOVA).

T4-T7=trasformatore di adattamento tra l'uscita dell'apparecchiatura e il riproduttore Rp3 (B.L. e C.).

T5-T6=trasformatore di adattamento tra l'entrata del tubo 6B8 e il riproduttore Rp3 (B.L. e C.).

Riproduttori e microfoni:

Rp1=riproduttore elettrodinamico (∅=24 cm) per potenze normali di uscita dell'ordine di 5 W; punte di modulazione fino a 6 W; potenza di eccitazione di circa 7 W; resistenza in c.c. della bobina di eccitazione 1200 Ω.

Rp2, Rp3=microfoni a bobina mobile a presa isolata e a bassa impedenza (impedenza di uscita 15 Ω; sensibilità 10^{-4} V (dine . cm^{-2}) (Geloso).

S2=commutatore multiplo, 3 vie, 4 posizioni (Geloso).

S3-S4=commutatore semplice a 2 posizioni.

TRANSRICEVITORE PER 80, 40 e 20 metri

6123/2

di R. Pera

Abbiamo già descritto su queste pagine (vedi « L'Antenna », XVIII, nn. 7-8) un transricevitore a ben 13 valvole. Descriviamo adesso un altro apparecchio di mole più modesta, che tuttavia dà ottimi risultati sotto tutti i punti di vista.

Trattasi di un complesso di 9 valvole, delle quali 7 sono riceventi (compresa la raddrizzatrice) e 2 fanno parte del trasmettitore. Precisamente la parte ricevente è costituita da una amplificatrice in AF EF50, una convertitrice 6K8, una M.F. 6K7, una rivelatrice 6B8, una « driver » 6C5, ed una finale 6N7 funzionante in classe B.

La parte trasmittente è costituita da una 6V6 oscillatrice a cristallo che viene modulata di placca dalla 6N7. Poichè è previsto l'uso di un microfono piezoelettrico la 6B8 è preceduta da una preamplificatrice microfonica 6J7.

L'apparecchio è montato su unico telaio; superiormente, e solidale con lo stesso, trovasi un complesso fonografico.

quenza sulla quale si desidera lavorare. La commutazione di gamma avviene mediante un commutatore a due vie e tre posizioni che cortocircuita parte dell'induttanza di placca. Una seconda sezione del medesimo commutatore varia la presa sulla bobina dell'antenna.

L'alimentazione è ottenuta con una 5Y3. Mentre che per l'oscillatrice e per la 6N7 finale di BF la tensione anodica viene ricavata direttamente dal filamento della raddrizzatrice, per le valvole successive si fa uso di una impedenza da 30 H. Il primo condensatore di filtro ha una capacità di 16 μF, il secondo ha 8 μF. E' prevista per la preamplificatrice microfonica un'ulteriore cella di filtro costituita da una resistenza da 50 kΩ e da un condensatore da 8 μF. La commutazione dalla ricezione alla trasmissione viene effettuata mediante un commutatore a tre vie e due posizioni. Chi non trovasse sul commercio un commutatore del genere potrà adoperare un commutatore tipo Geloso a tre vie e

Fig. 1

IL CIRCUITO. — L'amplificatrice di AF, come s'è detto, è un'EF50; tuttavia si è adoperato un gruppo a 4 gamme tipo 1916 Geloso. Ciò è stato possibile lasciando aperiodica la griglia della 6K8 e accordando invece il circuito d'ingresso delle EF50. Il circuito oscillatore della 6K8 non presenta particolarità degne di rilievo. Segue un'amplificatrice di MF 6K7; i trasformatori di MF impiegati sono il 701 e il 693 Geloso, a 467 kHz.

La rivelazione non presenta nemmeno essa particolarità degne di nota essendo ottenuta al solito modo con 6B8.

Nulla di particolare per quanto riguarda la bassa frequenza; il classe B con la 6N7 permette di ottenere una potenza di uscita di circa 10 W. Detta potenza oltre ad essere più che sufficiente nell'impiego nel complesso come ricevitore o radiofonografo, permette di modulare in pieno la 6V6 oscillatrice.

La 6J7 preamplificatrice microfonica è, in ricezione, disinserita e il suo catodo viene collegato, tramite la resistenza ed il condensatore, a massa soltanto in trasmissione. Questo accorgimento evita l'introduzione di ronzio quando il microfono non è collegato. Il circuito dell'oscillatrice 6V6 è del tutto normale; fra griglie e massa, fra i morsetti contrassegnati con X, viene collegato il quarzo della fre-

tre posizioni, spostando la linguetta del fermo. Tutte le commutazioni sono chiaramente visibili nello schema, per cui riteniamo ozioso soffermarci.

MONTAGGIO. — Il complesso che descriviamo è stato realizzato su un telaio delle dimensioni di 360 × 290 × 85 mm, di alluminio dello spessore di 2,5 mm.

Un pannello di 340 × 235 mm sostiene il complesso fonografico; nel nostro caso si tratta di un motore Thorens e di un diaframma Siemens a punta di zaffiro, ma qualunque altro complesso potrà essere adoperato in sua vece. Facciamo notare che la 6K8 è stata montata con lo zoccolo incassato nello chassis per evitare che andasse ad urtare contro il motore. Eventualmente la disposizione dei vari componenti potrà essere leggermente variata.

Detto pannello viene sostenuto posteriormente da due colonnine di supporto alte 153 mm; anteriormente invece esso viene fermato sul risvolto del telaio della scala parlante.

Sia lo chassis che il pannello sono sabbiati.

La filatura dei collegamenti non presenta difficoltà di sorta; si curerà di evitare pericolose promiscuità specie fra

(segue a pag. 103)

RIFLETTORI PER ONDE ULTRACORTE

6145/5

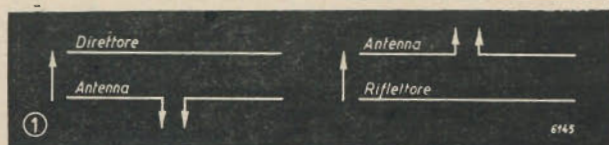
di G. A. Uglietti

Viene messo in risalto il vantaggio, lavorando su lunghezze di onda dell'ordine del metro, dell'uso di un riflettore parabolico in sostituzione dei comuni elementi parassitici (riflettori e radiatori) e vengono forniti tutti gli elementi necessari per la realizzazione di un simile sistema radiante direttivo.

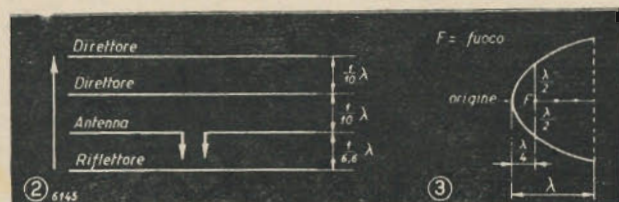
Un po' di teoria

I vantaggi offerti da una trasmissione direzionale sono ormai ben noti, tuttavia è solo nel campo delle onde ultracorte che è possibile, grazie alle ridotte dimensioni delle antenne necessarie, ottenere una direttività massima, mediante l'uso di riflettori.

Mentre nel campo delle onde corte e cortissime (vedi: *Antenne orizzontali*, « L'Antenna » XVIII, n. 13-20) la dire-

zionalità ottenibile è sempre ripartita su due « fronti », uno anteriore e l'altro posteriore al sistema di antenna, con l'uso di riflettori, la radiazione viene emessa in un senso solo e con opportuni accorgimenti, l'emissione può essere concentrata in un ristretto fascio come si trattasse di un raggio luminoso.

Per chiarire le idee, si ricorderà che l'impiego di riflettori non è l'unico sistema, ma precisamente si rendono necessarie le seguenti distinzioni:

Gli elementi impiegabili per ottenere la concentrazione a fascio di un'onda elettromagnetica si possono distinguere in elementi « attivi » e « passivi »: gli elementi attivi sono quelli che in una maniera qualsiasi ricevono energia direttamente dalla trasmittente tramite la linea di trasmissione; passivi invece quelli che non ricevono energia direttamente, ma solo indirettamente dall'antenna stessa. Gli elementi « passivi » si suddividono a loro volta in elementi « riflettori » ed elementi « direttori » e precisamente si definiscono « elementi direttori » quelli che rinforzano la radiazione nel senso antenna-direttore, per i « riflettori » si ha invece il caso opposto, come è visibile dalla fig. 1. Va notato che possono sussistere contemporaneamente elementi direttori e riflettori.

Il guadagno ottenibile con una combinazione antenna-riflettore o antenna-direttore è una funzione della distanza esistente tra gli elementi e questa distanza si può dimostrare

ha per valore ottimo 1/10 della lunghezza d'onda per elementi direttori e da 1/10 a 1/6,6 λ per elementi riflettori, ottenendosi nel primo caso un guadagno di circa 6 dB e di 4.8 dB nel secondo caso.

La lunghezza degli elementi di antenna si calcolerà come di consueto (vedi articoli succitati), mentre quella degli elementi parassiti deve essere:

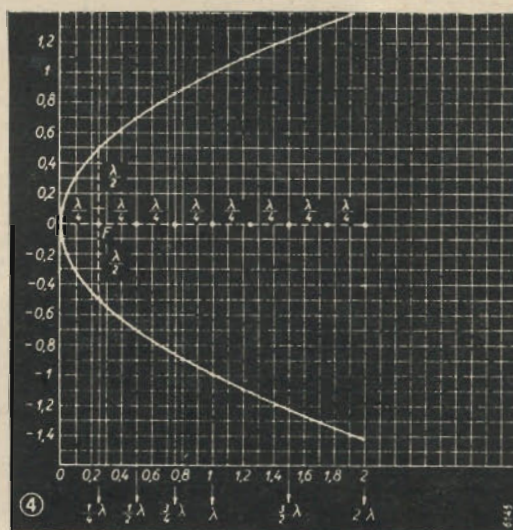
elementi direttori — 4%; elementi riflettori + 5%.

Tutti gli elementi vanno montati esattamente nello stesso piano, ossia tutti orizzontali o tutti verticali.

La fig. 2 mostra schematicamente un sistema con due direttori e riflettore.

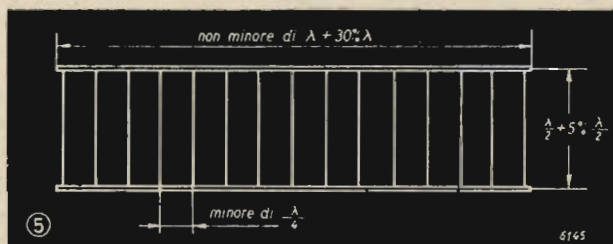
Tuttavia una concentrazione a fascio della radiazione è veramente ottenibile solo con più elementi riflettori disposti a parabola, la cui più semplice realizzazione è quella che veniamo ad esporre.

Gli elementi di antenna siano posti nel fuoco di una parabola (fig. 3).

L'energia viene emessa sotto forma di fascio come avverrebbe con una sorgente luminosa provvista di specchio riflettore concavo, tuttavia tra i due casi esiste la differenza particolare, che nel caso dello specchio la sua superficie dal punto di vista ottico è un paraboloide di rivoluzione, mentre la superficie riflettente della disposizione

della fig. 3 è un cilindro parabolico e lo si potrebbe immaginare costituito da un foglio metallico buon conduttore piegato a forma di parabola. E' stata data la preferenza alla forma parabolica anzichè a quella emisferica, poichè con quest'ultima la concentrazione sarebbe stata disuniforme, e di questo si può agevolmente rendersene conto nel caso esistessero dubbi, con una semplice rappresentazione grafica.

Il grande vantaggio offerto dal riflettore parabolico è che concentrando la radiazione in un fascio, mentre senza riflettore si aveva un disperdimento di energia in quasi ogni direzione per cui ad una data distanza dall'antenna, l'intensità di campo subiva un grande decremento, la concentrazione fa sì che anche a grandi distanze, se il sistema ricevente è posto sullo stesso asse ottico di quello trasmittente, vi è solo l'indebolimento dell'onda dovuto all'assorbimento del mezzo in cui avviene la propagazione, assorbimento che è sempre di valore molto piccolo nell'aria.

Costruzione di un riflettore parabolico

La costruzione di un riflettore parabolico diventa di facile realizzazione allorchè l'onda di lavoro è di circa un metro. Occorre provvedersi di un foglio di rame largo del 5% in più di quanto è il valore di mezza lunghezza d'onda e lungo del 30% in più di una lunghezza d'onda intera. Si prepareranno due o più strisce ad esempio di legno su cui verrà fissato il foglio di rame e che devono essere incurvate o sagomate in forma di parabola, il grafico di fig. 4 fornisce istantaneamente le varie misure necessarie per un valore di lunghezza d'onda di 1 metro, se la lunghezza d'onda da impiegare fosse diversa, basta rapportare le misure sia in ascissa che in ordinata alla nuova lunghezza d'onda. Occorre sempre tener presente che la lunghezza « elettrica » della antenna non coincide con quella « fisica » della medesima. In luogo di una lastra continua di rame si possono adoperare tanti tondi di rame disposti sempre secondo il tracciato di una parabola, rispettando però la condizione che la distanza tra una barra e l'altra di rame sia sempre di valore inferiore a ¼ di lunghezza d'onda (figura 5).

La profondità del riflettore parabolico ha notevole influenza sull'entità di energia convogliata in fascio, poichè le onde che si dipartono dall'antenna nel punto F (fig. 4) sono circolari, ma solo quella parte di esse che incontrerà la superfice del riflettore sarà riflessa in fascio parallelo, quelle parti d'onda che non incontrano superfice riflettente, subiranno una attenuazione come se il riflettore non fosse presente; se ne trae la conclusione che tanto più grande sarà la profondità della parabola, tanto più elevata sarà la percentuale d'onda convogliata in fascio, e nel caso particolare che la parabola avesse una profondità uguale a quella che intercorre tra la sua origine e il fuoco F, l'energia convogliata in fascio è solo il 50% di quella emessa dall'antenna, e se invece avesse una profondità doppia l'energia convogliata risulterebbe del 61%; praticamente la profondità ottima da assegnare a un riflettore parabolico è quella di una lunghezza d'onda, nel qual caso l'energia riflessa è uguale al 70% di quella complessiva emessa dall'antenna, profondità maggiori non sono consigliabili costruttivamente dato che l'incremento diviene sempre più lento e quindi il guadagno poco sensibile.

Mentre i riflettori a lastra di rame continua sono consigliabili per lunghezze d'onda inferiori al metro, per lunghezze d'onda fino a 2 e anche 2 metri e mezzo sono consigliabili i riflettori a « spina di pesce » (fig. 5). Il motivo di questa variante è dovuto al fatto che costruttivamente per grandi dimensioni è molto più agevole impiegare più fili di rame che una sola lastra, anche per il fatto che installazioni all'aperto affinchè abbiano una grande stabilità e solidità non devono presentare nè grande ingombro, nè grande resistenza al vento.

*

Come detto in altra parte della rivista, nella prima settimana di giugno sarà posto in distribuzione un fascicolo speciale dedicato alla celebrazione del cinquantesimo anniversario della scoperta della radio. Si consigliano i lettori di prenotare, presso i loro abituali rivenditori (librerie ed edicole), tale fascicolo per tempo onde non rischiare di rimanerne sprovvisti.

CODICE RADIO A COLORI DELLA *RMA*

a cura di VP

6139

La RMA (Radio Manufactures Association) ha adottato questo codice standard a colori per la identificazione dei valori e delle connessioni nei seguenti materiali.

1 - Trasformatori di media frequenza

Blu terminale di placca.
Rosso terminale di alimentazione (+250).
Verde terminale di griglia o del diodo (ingresso).
Nero terminale di griglia o del diodo (uscita).

Se il secondario del trasformatore di media frequenza ha una presa centrale, onde poter alimentare un diodo rettificatore delle due semionde, il terminale di placca del secondo diodo è *verde con striature bianche* ed il *bianco* è usato per il terminale corrispondente alla presa centrale.

2 - Trasformatori di bassa frequenza

Blu terminale di placca (fine) del primario).
Rosso terminale di alimentazione (+250). Vale anche per primari a presa centrale.
Marrone terminale di placca (inizio). Nei primari a presa centrale se la polarità non ha importanza, questo terminale può anche essere *blu*.
Verde terminale di griglia (fine) del secondario.
Nero terminale di griglia (ritorno). Vale anche per secondari a presa centrale.
Giallo terminale di griglia (inizio). Se la polarità non ha importanza nei secondari a presa centrale questo terminale può essere anche *verde*.

Queste specificazioni valgono anche per trasformatori linea-griglia o valvola-linea.

3 - Altoparlanti

1) *Trasformatori di accoppiamento*: vale quanto detto per i trasformatori di bassa frequenza.

2) *Bobina mobile*:

Nero	inizio.
Verde	fine.

3) *Avvolgimento di campo*:

Nero e rosso	inizio.
Giallo e rosso	fine.
Ardesia e rosso	eventuale presa interm.

4 - Trasformatori di alimentazione

1) *Primario* (se vi sono prese):

Nero	comune.
Nero e giallo striato	prese.
Nero e rosso striato	fine.

2) *Avvolgimenti di placca ad alta tensione*:

Rosso	prese.
Rosso e giallo striato	eventuale presa centrale.

3) *Avvolgimenti di filamento della rettificatrice*:

Giallo	prese.
Giallo e blu striato	presa centrale.

4) *Primo avvolgimento di filamenti*:

Verde	prese.
Verde e giallo striato	presa centrale.

5) *Secondo avvolgimento di filamenti*:

Marrone	prese.
Marrone e giallo striato	presa centrale.

6) *Terzo avvolgimento di filamenti*:

Ardesia	prese.
Ardesia e giallo striato	presa centrale.

5 - Condensatori e resistenze

Vengono usati dei distinti colori per rappresentare i numerali da 0 a 9 incluso. Per il codice delle resistenze l'unità di misura è l'*Ohm*.

Il colore del *corpo* rappresenta la prima cifra significativa, il colore del *terminale* la seconda ed il colore del *punto* od anello centrale il numero delle cifre che seguono.

Ad es. una resistenza da 50.000 ohm risulta così contraddistinta: corpo *verde* (5); terminale *nero* (0); punto centrale *giallo* (0000).

Per il codice dei condensatori l'unità è il *pF*.

Essi vengono generalmente contraddistinti con *tre punti* colorati. Ad es., un condensatore da 1500 pF risulta così contraddistinto:

primo punto *marrone* (1); secondo punto *verde* (5); terzo punto *rosso* (00).

Un simile codice — come è chiaramente comprensibile — dà dei valori di capacità e resistenze *esatti limitatamente alle due prime cifre intere*, il che in generale è sufficente per i normali lavori nel campo radio.

Volendo raggiungere una maggiore approssimazione (ad es. per indicare una capacità di 1250 pF) si ricorre al seguente artifizio:

I primi due punti servono ad indicare, come usualmente, le prime due cifre significative; il terzo punto o cerchio viene lasciato vuoto, il rimanente codice appare nei due

Colore	*1ª cifra signif.*	*2ª cifra signif.*	*Decimali molt.*
marrone (0).			
Nero	0	0	—
Marrone	1	1	0
Rosso	2	2	00
Arancio	3	3	000
Giallo	4	4	0 000
Verde	5	5	00 000
Blu	6	6	000 000
Violetto	7	7	0 000 000
Grigio	8	8	00 000 000
Bianco	9	9	000 000 000
Oro	—	—	0,1
Argento	—	—	0,01
per le resistenze	*Corpo*	*Terminale*	*Centro*
per i condensatori	*1° punto*	*2° punto*	*3° punto*

punti oltre il punto vuoto: il punto più vicino al vuoto è rappresentativo della terza cifra significativa, l'altro del numero delle cifre.

Nell'esempio riportato si sarebbe avuto:

primo punto *marrone* (1); secondo punto *rosso* (2); terzo punto vuoto; quarto punto *verde* (5); quinto punto

E' bene osservare che vi sono due differenti tipi di resistenze: uno avente terminali radiali e l'altro terminali assiali.

Più precisamente il codice a colori deve essere interpretato nei due casi rispettivamente nel seguente modo:

Terminali radiali (D A C A B)	*Terminali assiali* (A B C D)	*Colore*
Corpo A	Banda A	indica la prima cifra significativa
Estremità B	Banda B	indica la seconda cifra significativa
Banda o punto centrale C	Banda C	indica i decimali molt.
Banda D	Banda D	(eventuale) indica la tolleranza in %. Se non vi è colore la tolleranza si intende ± 20 %

Tolleranze e tensioni di prova nei condensatori e nelle resistenze

	Tolleranze	*Tensioni prova* *
Marrone	1*	100
Rosso	2*	200
Arancione	3*	300
Giallo	4*	400
Verde	5*	500
Blu	6*	600
Violetto	7*	700
Grigio	8*	800
Bianco	9*	900
Oro	5	1000
Argento	10	2000
Non colorato	20	500

* *Da applicarsi solo nei riguardi dei condensatori*

Onde evitare confusioni tra le diverse marcature occorre distinguere:

6 - Condensatori a sez. trasversale poligonale

Si possono osservare *sei punti disposti in due file orizzontali di tre ciascuno*. I tre punti superiori — letti da sinistra a destra — indicano le cifre significative della capacità e quello marcato inferiormente dalla parte destra il numero delle cifre (zeri) che seguono; quello centrale della fila inferiore indica la tolleranza e quello a sinistra la tensione di prova.

Se sul condensatore è visibile *solo* una fila di tre colori ciò sta a significare che la tensione è di 500 volt e la tolleranza ± 20%.

I tre punti — letti da sinistra a destra — stanno a significare, come già detto, i primi due le due cifre significative ed il terzo il numero delle cifre, la direzione esatta di lettura viene generalmente indicata da una o da tre frecce che accompagnano i colori.

7 - Condensatori a sez. trasversale circolare

Sono visibili *sei anelli* colorati: tre a banda larga e tre a banda stretta. Esaminando il condensatore in modo che le tre bande larghe risultino alla destra delle tre bande strette si ha:

le tre bande larghe — lette da sinistra a destra — indicano le tre cifre significative; le tre bande strette — lette da destra a sinistra — indicano rispettivamente le cifre decimali moltiplicatrici, la tolleranza e la tensione di prova.

RICETRA, PER 80, 40 e 20 METRI

segue da pag. 99

i collegamenti di griglia e di placca; si provvederà altresì di collegare a massa tutti i ritorni di uno stadio in un unico punto.

MESSA A PUNTO. — La messa a punto della parte ricevente verrà eseguita al solito modo. La presenza della EF50, valvola ad altissima pendenza potrebbe provocare inneschi che potranno essere evitati con una razionale disposizione dei collegamenti relativi. Potrebbe anche risultare necessario diminuire l'amplificazione dello stadio di AF, il che si ottiene aumentando il valore della resistenza catodica.

La parte trasmittente non richiede messa a punto, tranne che l'induttanza con le prese relative devono essere quelle prescritte. Con una lampadina al neon poggiata sulla placca della 6V6 si ruoterà il variabile di accordo fino ad ottenere la massima luminosità. Verrà impiegata una antenna a presa calcolata. La modulazione verrà regolata agendo sul potenziometro del volume sino ad avere la percentuale di modulazione desiderata.

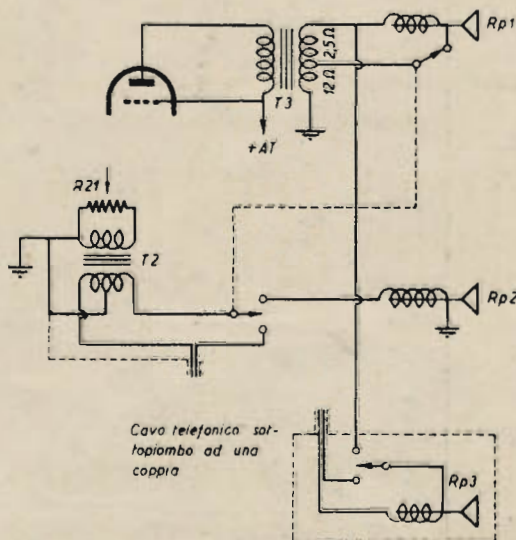
*

UNA INTERESSANTE REALIZZAZIONE

segue da pag. 98

— il predispositore di funzionamento, S2;
— il regolatore manuale di volume, R15;
— il comando demoltiplicato di sintonia.

Sul retro del telaio si ha:
— il cambio tensioni di linea;
— la morsettiera aereo-terra;
— la morsettiera aereo-fono-terra;
— un innesto a tre contatti per il cordone di collegamento al riproduttore Rp1;
— un innesto a tre contatti per il riproduttore Rp2;
— un innesto per il cavo collegato al riproduttore Rp3;
— la morsettiera per il collegamento del microfono piezo-eletttrico.

La disposizione delle singole parti segue con ciò le norme già note ed è determinata dalle esigenze dei collegamenti, dalla necessità di prevenire gli accoppiamenti magnetici e di ottenere compattezza e rapidità di esecuzione. Durante il montaggio è anche da tener presente la necessità di rendere agevoli eventuali riparazioni.

Circa la schermatura si tenga presente che tutti i conduttori facenti capo all'entrata dei tubi interessati all'amplificazione di B. F. devono essere schermati.

Anche il tubo 6B8 dovrà essere, ovviamente schermato. Lo zoccolo di sostegno del tubo 6AC7 ha un contatto corrispondente all'involucro schermato del tubo stesso. Si avrà cura di collegare a massa tale contatto.

Circa il controllo elettrico di tale apparecchiatura si veda a pag. 98, in cui è riportata anche la tavola di allineamento del gruppo M4, nonchè gli indici di sensibilità. misurati con un generatore di segnali General Radio 605B. Una variante dell'uso di tale apparecchiatura come interfono è infine riportata nella fig. 6. Tale variante è possibile adoperando il microfono dinamico N. 355 della Geloso a presa isolata e il trasformatore N. 371 A del medesimo costruttore ed è necessaria ove la linea di collegamento sia stabilita a distanza notevole (fino a 500 mt) dall'apparecchiatura stessa. La linea dovrà in tal caso essere costituita da un cavo telefonico sottopiombo ad una coppia, il cui schermo dovrà essere naturalmente collegato alla massa dell'apparecchiatura. Si noti che il microfono N. 355 della Geloso è del tipo a bassa impedenza (15 Ω), per cui il trasformatore di uscita dell'apparecchiatura dovrà essere ancora del tipo previsto e cioè 12+2,5 Ω, in modo da adattarsi all'impedenza di esso quando è posto a funzionare come riproduttore.

*

APPLICAZIONI DI UN VOLTMETRO ELETTRONICO

(Segue da pag. 94)

L'attenuazione ad es. dovuta alla prima cellula filtrante potrà considerarsi data dal rapporto V_2/V_1 ed analogamente quella dovuta alla seconda cellula filtrante dal rapporto V_3/V_2.

Come *percentuale di rumore di fondo* è consuetudine riferirsi al rapporto tra il valore della tensione alternativa presente all'uscita dell'alimentatore e quella continua fornita dall'alimentatore stesso.

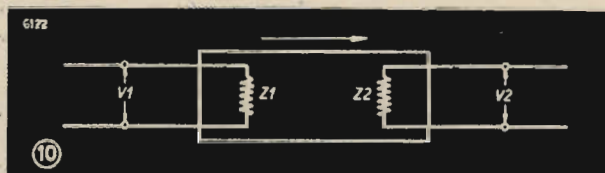
$V_3 = 2,5\%$ di V_{cc} negli amplificatori di B.F. con controfasi in classe A.

$V_3 = 0,5\%$ di V_{cc} per i trasmettitori radiotelegrafici.

$V_3 = 0,5 \div 0,1\%$ di V_{cc} per i trasmettitori radiotelefonici.

$V_3 = 0,1 \div 0,5\%$ di V_{cc} per stadi amplificatori di B.F. di altissima qualità.

M) Misura dell'amplificazione di uno stadio

Può definirsi amplificazione di uno stadio (o di più stadii) il rapporto tra il valore della tensione di entrata V_1 e quello della tensione di uscita V_2 (fig. 10).

Volendo esprimere questo guadagno in dB occorrerà fare attenzione alle due impedenze di entrata e di uscita ai capi delle quali si misureranno V_1 e V_2.

Se queste due impedenze sono eguali si potrà scrivere:

$$A = 20 \log V_2/V_1$$

in caso contrario, avendole indicate rispettivamente con le lettere Z_1 e Z_2 ed avendo supposti eguali i relativi fattori di potenza, si dovrà scrivere:

$$A = 20 \log V_2/V_1 + 10 \log Z_1/Z_2 .$$

Il guadagno considerato come rapporto di potenze può invece più semplicemente ottenersi con la relazione:

$$A = 10 \log P_2/P_1$$

avendo supposto

$$P_1 = \frac{V_1^2}{Z_1} \quad \text{e} \quad P_2 = \frac{V_2^2}{Z_2}$$

ciò in quanto nell'espressioni delle potenze si è automaticamente tenuto conto dell'impedenza su cui è stata effettuata la misura delle V.

Volendo esprimere il guadagno in neper (N_p) invece che in dB si tenga presente che 1 N_p = 8,61 dB.

Sempre nel campo delle misure su stadii amplificatori assume grande importanza un controllo sulla *linearità* dello stadio, osservando fino a che punto il rapporto V_2/V_1 si manterrà costante al progressivo aumentare di V_1.

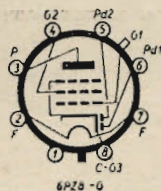
Risulta anche agevole controllare, mediante il V.E., il valore delle componenti alternative nei vari punti dello stadio il che ad es. risulterà sommamente utile nella messa a punto di stadi controreazionati.

Quelle riportate sono solo alcune delle possibilità applicative — limitatamente al campo misure — di un voltmetro elettronico; per numerose altre il V.E. si presta così come realizzato mentre per altre infine — ad es. per tutte quelle riguardanti il campo dei fenomeni transitori (onde quadre, impulsi, etc.) — si rendono necessarie alcune modifiche che interessano particolarmente la larghezza di banda passante. *

CARATTERISTICHE E DATI DI FUNZIONAMENTO DEI TUBI ELETTRONICI

TUBI A CARATTERISTICA MISTA

6PZ8-G

FIVRE

E' un doppio diodo-pentodo di potenza. I due diodi ed il pentodo hanno il catodo in comune. L'elevata sensibilità di potenza del pentodo, consente di pilotare la sezione amplificatrice direttamente con la tensione fornita dai diodi rivelatori, evitando l'uso di uno stadio preamplificatore di BF.

La veste è quella normale G, zoccolo octal grande, cappuccio piccolo ingombro 132 × 45 mm max.

CARATTERISTICHE E DATI DI FUNZIONAMENTO

La struttura elettrodica della sezione pentodo è identica a quella della 6PX6-G, perciò i limiti di funzionamento e le condizioni normali di impiego, nonchè le caratteristiche statiche e dinamiche sono identici a quelli relativi a detta valvola. Sono da aggiungere i seguenti dati:

1 - Accensione

Tensione di accensione (CC o CA)	6,3	V
Corrente di accensione	1,2	A

2 - Capacità interelettrodiche (con schermo esterno aderente al bulbo e connesso a massa)

Diodo 1 (o 2) - Catodo	1,3	pF
Anodo - Griglia 1	0,4	pF
Diodo 1 - Diodo 2	1,25	pF
Diodo 1 (o 2) - Anodo	0,7	pF
Diodo 1 (o 2) - Griglia 1	0,04	pF

3 - Limiti massimi di funzionamento per i diodi

Ampiezza max del segnale di ingresso	200	V
Corrente continua max (nella resistenza di carico)	0,8	mA
Potenziale di contatto del diodo (per 0,3 μA)	0,7	V

4 - Note

I diodi della 6PZ8-G possono essere usati in un circuito di rivelazione di una o due semionde. Nel primo caso si può utilizzare un solo diodo, lasciando l'altro isolato; oppure si possono usare entrambi i diodi, collegando i rispettivi anodi in parallelo. Un rivelatore di una semionda fornirà, a pari altre condizioni, una tensione circa doppia di quella ottenibile da un rivelatore a due semionde.

La tensione a bassa frequenza fornita dai diodi, oltre che come tensione d'ingresso dell'amplificatore, può essere usata, separatamente o contemporaneamente, per eseguire la regolazione di sensibilità. La tensione per la regolazione automatica della sensibilità può essere derivata da un resistore inserito nel circuito di rivelazione e percorso dalla corrente a bassa frequenza. Ma è pure possibile usare uno dei diodi al solo scopo di produrre la detta tensione di regolazione; in tal caso la sensibilità della regolazione dipende soltanto dalla costante di tempo del circuito di questo diodo e la regolazione può essere ritardata mediante una conveniente polarizzazione dell'anodo del diodo.

Le caratteristiche di rivelazione sono identiche a quelle dei diodi della 6Q7-G.

La presente tavola è allegata alla rivista "l'antenna", XIX, n. 5-6, pag. 105 e 106

IL CERVELLO DELLA VOSTRA RADIO

LA GARANZIA

IL PRODOTTO

FABBRICA
ITALIANA
VALVOLE
RADIO
ELETTRICHE

MILANO

rassegna della stampa

UN SIGNAL-TRACER

RADIO NEWS — *Gennaio 1946*

Il « Signal Tracer » — alla lettera: tracciatore di segnali — è uno strumento ormai diffusissimo in America particolarmente tra i radioriparatori, dato che permettendo appunto di seguire *la traccia del segnale*, facilita di molto i compiti del *radio-service*. Riteniamo che anche presso i nostri lettori susciterà vasto interesse la recensione di questo articolo del Cavaleri.

L'articolo s'inizia premettendo che questo tipo di strumento è molto economico, facile a costruirsi ed estremamente semplice nell'uso. Rispetto similari strumenti presenta i vantaggi di non richiedere bobine a più bande, commutatori etc. Bisogna tenere presente particolarmente per chi si trova alle prime armi nel campo della radio che più semplice è lo strumento da usarsi più facilmente si può localizzare il guasto nell'apparato in esame. Questo strumento possiede un *unico* singolo controllo tuttavia permette di seguire agevolmente il segnale dall'antenna all'altoparlante. L'autore passa quindi ad esaminare il circuito che sostanzialmente consta di un amplificatore di bassa frequenza di elevato guadagno.

Iniziando dall'entrata è da precisare che per tutte le misure si è fatto uso di un cavo schermato e di un *probe* (testa esploratrice).

Un ordinario cavo di microfono può essere usato, meglio ancora un cavo coassiale del tipo a minima perdita. Nella impugnatura del *probe* trova alloggiamento un condensatore da 250 pF a carta. Nel circuito di griglia si nota un vecchio sistema di rivelazione: quello per falla di griglia. La resistenza di griglia del valore di 1 Mohm esplica la funzione di regolatore di volume nel mentre il condensatore è del tipo a mica e del valore di 50 pF.

Quando il *probe* viene applicato ad un circuito ad alta frequenza (di griglia o placca) il segnale viene rettificato ed amplificato dalla 6SQ7. Il condensatore C_3 da 50 pF sulla placca di questa valvola esplica la funzione di filtro di A. F.

Il segnale viene ulteriormente amplificato dalla 6J5.

Una porzione della componente d'ondulazione A. F. viene applicata attraverso C_9 alle placche diodiche della 6SQ7. Essa viene filtrata dal gruppo R_{10} C_{10} ed agisce sulla valvola 6E5 (occhio magico). La componente audio viene amplificata dalla 6V6 ed aziona l'altoparlante.

Quando si esamina un'alta frequenza non modulata, come ad esempio nel caso di un oscillatore locale di una supereterodina, nessun suono viene percepito dall'altoparlante ma l'occhio magico tende a chiudersi, ciò che ne rivela la presenza.

Quando il *probe* viene applicato ad un circuito di bassa frequenza, lo stesso potenziale di entrata polarizza la valvola permettendone l'amplificazione in B. F.

Il circuito di alimentazione è del tipo normale. Da notarsi la presenza del gruppo R_3, C_5 che esplica la funzione di filtro di disaccoppiamento onde prevenire del motorboating.

Sono visibile sul pannello di entrata due

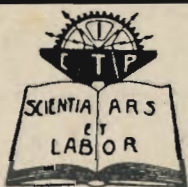
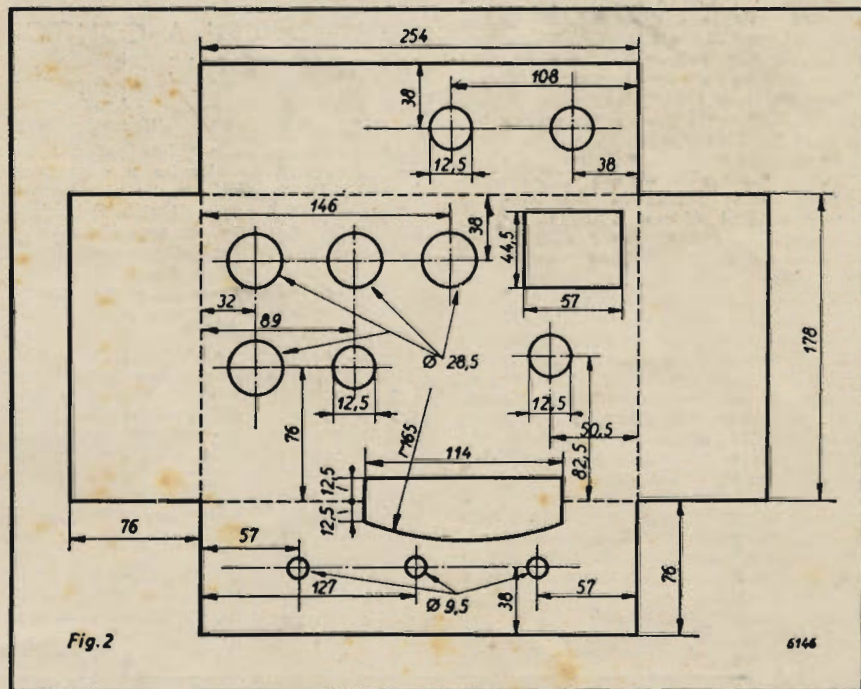
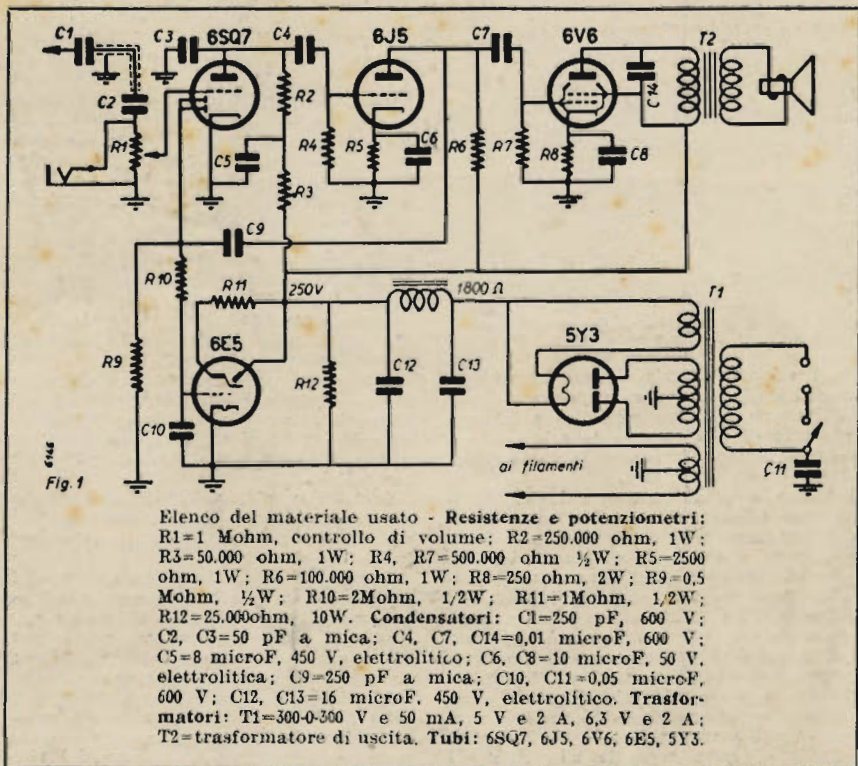
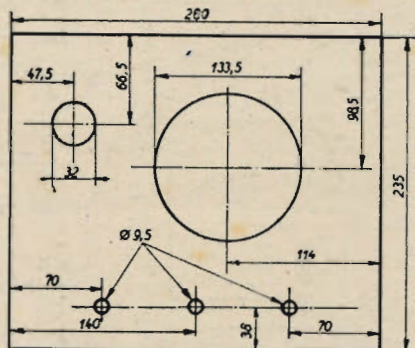



Fig. 1

Elenco del materiale usato - **Resistenze e potenziometri:** R1=1 Mohm, controllo di volume; R2=250.000 ohm, 1W; R3=50.000 ohm, 1W; R4, R7=500.000 ohm ½W; R5=2500 ohm, 1W; R6=100.000 ohm, 1W; R8=250 ohm, 2W; R9=0,5 Mohm, ½W; R10=2Mohm, 1/2W; R11=1Mohm, 1/2W; R12=25.000ohm, 10W. **Condensatori:** C1=250 pF, 600 V; C2, C3=50 pF a mica; C4, C7, C14=0,01 microF, 600 V; C5=8 microF, 450 V, elettrolitico; C6, C8=10 microF, 50 V, elettrolitica; C9=250 pF a mica; C10, C11=0,05 microF, 600 V; C12, C13=16 microF, 450 V, elettrolitico. **Trasformatori:** T1=300-0-300 V e 50 mA, 5 V e 2 A, 6,3 V e 2 A; T2=trasformatore di uscita. **Tubi:** 6SQ7, 6J5, 6V6, 6E5, 5Y3.

Fig. 2

jack: uno per il collegamento col cavo schermato ed il probe e l'altro per l'eventuale prova di microfoni e di *pickup*. Forniti alcuni dettagli sulle costruzioni — che possono anche essere ricavati

Fig. 3

dagli schizzi allegati — e precisata la necessità di usare per la prima valvola (6SQ7) una del tipo metallico e in caso contrario di ben curarne la schermatura, l'autore passa a descrivere le applicazioni di un simile strumento.

Acceso il *signal tracer* e lasciati trascorrere alcuni minuti onde raggiungere una temperatura di regime, si procede a connettere il terminale di massa del *tracer* al ricevitore che si deve esaminare.

Supposto che il ricevitore sia del tipo supereterodina lo si collega con un buon aereo. Se il *probe* del tracer è applicato sull'antenna si potranno sentire contemporaneamente diverse stazioni. Si applichi ora il *probe* alla griglia-segnale dello stadio mescolatore (6A8). Si ruoti la manopola del condensatore: le stazioni possono ora essere separate ed udite nel *tracer*. La eventuale mancanza di segnali indicherà presenza di difetti nel circuito di sintonia o nella bobina di antenna. Si applichi ora il *probe* alla griglia-oscillatrice della 6A8. Se il circuito dell'oscillatore funziona regolarmente l'occhio elettrico si chiuderà.

Se l'oscillatore locale è *morto* l'occhio elettrico rimarrà aperto.

La seguente operazione di misura viene effettuata sulla placca della 6A8.

Ruotando la manopola del variabile devono sentirsi diverse stazioni.

Si applichi ora il *probe* alla griglia dello stadio di media frequenza (6K7). Di nuovo potranno udirsi diverse stazioni. Si passi ora ad applicare il *probe* sulla placca; se tutto è normale i segnali dovranno essere udibili molto più fortemente e nel medesimo tempo l'occhio dovrà chiudersi.

Occorrerà se necessario regolare il controllo di volume del *tracer*. Naturalmente più forte è il segnale della portante più intensa sarà la deflessione (chiusura) dell'occhio magico e più intenso il segnale udito nell'altoparlante.

L'assenza di segnali in questo punto del circuito può dipendere da moltissime cause: valvola difettosa, mancanza di tensione anodica, condensatore di griglia schermo cortocircuitato, circuito catodico interrotto, etc.

Applicando in seguito il *probe* alle placche del diodo di nuovo il segnale dovrà esser udibile.

Occorre sempre ritoccare la posizione del condensatore di sintonia per ciascun punto della prova onde compensare il carico del *probe* sui vari circuiti accordati).

Seguendo ulteriormente il segnale si potrà applicare il probe sul lato *caldo* del resistore di carico del diodo (dalla parte del controllo di volume). Lo si applichi quindi dopo il condensatore di accoppiamento sul lato *caldo* del controllo di volume. Con piacevole sorpresa si potrà ascoltare un segnale limpido come negli stadi precedenti, senza avere effettuato alcun cambiamento nel *signal tracer*: esso si polarizza automaticamente sia per la A. F. che per la B.F.!

Si proceda applicando il *probe* sulla griglia del primo stadio di B. F. (6Q7). L'intensità del segnale dovrà essere all'incirca eguale a quella della prova precedente. Passando ad esaminare la placca l'intensità del segnale dovrà invece risultare notevolmente maggiorata.

Continuando l'esame sugli stadi susseguenti l'intensità del segnale dovrà andare continuamente crescendo talchè sarà sufficiente nella generalità dei casi avvicinare il probe alla placca della finale per udirlo.

In tutte le misure di B. F. l'occhio magico *fluttuerà* seguendo l'intensità del suono ciò che permette di utilizzarlo come indicatore di volume.

Prove addizionali possono essere effettuate con un simile strumento: ad es. presenza di *hum* (rumore di fondo) poggiando il *probe* direttamente sul + anodico; possono essere localizzati, affievolimenti varii, distorsioni etc.

L'articolo si chiude ribadendo il concetto che date le vaste possibilità applicative un simile strumento è da considerarsi indispensabile nell'esame dei ricevitori. V. P.

AMPLIFICATORE A CONTROREAZIONE TOTALE

RADIO NEWS Agosto 1946
TOUTE LA RADIO Novembre 1946

E' dato cenno nella prima parte, della costituzione di un circuito a controreazione totale. Successivamente si esamina tale circuito dal punto di vista dell'adattamento di due diverse impedenze e si illustrano le applicazioni nel campo degli amplificatori di alta fedeltà, riportando e discutendo una recente realizzazione americana, già trattata da « Radio News » (agosto 1946).

L'elemento di dipendenza funzionale fra l'entrata e l'uscita di un tubo elettronico è rappresentato, come è noto, dalla corrente anodica o, più precisamente, dalla componente variabile di essa ove esista una tensione variabile di eccitazione all'entrata.

Il circuito di carico, in cui si raccoglie cioè la grandezza uscente, si ritrova normalmente sull'elettrodo di uscita e cioè sull'anodo.

Può comunque essere collocato anche sul catodo, in quanto in quest'ultimo è necessariamente presente la componente alternativa di uscita dello stadio. Un circuito del genere assume allora l'aspetto riportato in fig. 1, ed ha particolari requisiti che giova illustrare.

E' anzitutto da osservare che l'impedenza del circuito di entrata (griglia-potenziale di riferimento) è quanto mai superiore all'impedenza del circuito di uscita (catodo-potenziale di riferimento). Pur affidando ad R_k un valore sufficientemente elevato e cioè tale da mantenere la dissipazione anodica entro i limiti indicati dal costruttore, l'impedenza di uscita è dell'ordine di qualche centinaio di ohm, risultando in parallelo alla resistenza interna del tubo. Per contro l'impedenza di entrata è molto più elevata, potendosi considerare compresa grosso modo fra 0,5 e 1 M ohm. Una dissipazione di tal genere ha pertanto il carattere di trasduzione fra due impedenze di valore notevolmente diverso.

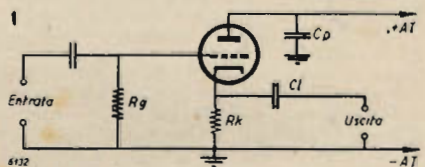
Essa è inoltre caratterizzata:

1) dal fatto che la tens. alternativa che si stabilisce ai capi del resistore di carico, R_k, è in fase con la tens. di eccitazione;

2) dal grado di controreazione di corrente, che è dell'ordine del 100% per cui il processo di trasduzione non è accompagnato da distorsioni di forma;

3) dall'amplificazione di tens. che ha segno negativo, in quanto la tensione di uscita è praticamente inferiore del 10% a quella di entrata;

4) dall'amplificazione di potenza ($P = E^2/R$) che è legata all'impedenza del circuito di carico ed alla pendenza del tubo e che può assumere dei valori particolarmente significativi, quando essi si commisurano alla particolare impedenza del circuito di utilizzazione.

Da tali proprietà la tecnica moderna ha tratto non pochi vantaggi, specie riguardo apparecchiature di radiolocalizzazione e di televisione. Si hanno anche importanti applicazioni nel campo degli amplificatori ad alta fedeltà, come fu data notizia da « Radio News » (agosto 1946) e da « Toute la Radio » (novembre 1946). Si consideri la curva di variazione dell'impedenza della bobina mobile di un

riproduttore elettro-acustico. Essa potrà avere l'andamento di fig. 2.

L'impedenza nominale che è, ad esempio, di 8 ohm ad 800 Hz, risulta di 12 ohm a 10.000 Hz. Tale variazione altera conseguentemente l'impedenza di carico del circuito posto all'uscita del tubo elettronico. Da ciò una conseguente riduzione della potenza di uscita ed un aumento di distorsione particolarmente evidenti con i tubi a due o a tre griglie e non trascurabile, con i triodi, in amplificatori ad alta fedeltà.

Il valore della resistenza interna di questi ultimi è infatti inferiore a quella dei tetrodi e dei pentodi, e poichè risulta in parallelo alla impedenza del circuito

di utilizzazione si ha una variazione meno importante della resistenza complessiva e quindi una diminuzione degli effetti degenerativi prodotti dalla variazione d'impedenza del circuito di utilizzazione.

Si consideri infatti un triodo 6A3: nelle condizioni di funzionamento previste per l'amplificazione di potenza, esso ha una resistenza int. di 800 ohm, mentre il valore ottimo del carico è di 2500 ohm ad 800 Hz. Tali elementi sono da considerare in parallelo, per cui dànno luogo ad una resistenza risultante di 606 ohm. Ove si ammetta che a 10.000 Hz, l'impedenza della bobina mobile sia esattamente il doppio dell'impedenza che si ha ad 800 Hz, l'impedenza del carico risulta parimenti raddoppiata, per cui l'impedenza risultante è 689 ohm, rappresentante un aumento del 12%.

Con un tetrodo a fascio tipo 6L6, i dati di funzionamento per l'amplificazione di potenza sono invece i seguenti: resistenza int. di 25.000 ohm; valore ottimo del carico, 2500 ohm. Ciò porta a variazioni dell'impedenza risultante ben maggiori. Segue che nei circuiti normali i problemi dell'alta fedeltà, possono essere risolti, con sufficiente approssimazione ricorrendo unicamente a triodi. A tetrodi e pentodi è opportuno applicare una conveniente controreazione di tens. onde diminuire la resistenza int. e migliorare il responso dello stadio. Si esamini ora quanto si verifica, anche con un triodo, disponendo il trasformatore di uscita sul catodo di esso. La resistenza del tubo che risulta allora di 150 ohm, shunta la resistenza della bobina mobile del riproduttore, per cui i punti di risonanza di quest'ultima sono completamente attenuati.

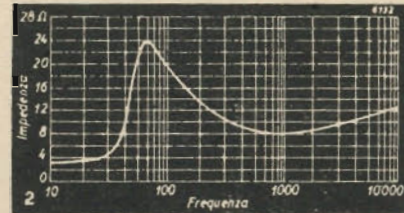
Realizzando una disposizione del genere in uno stadio in controfase utilizzante due triodi si hanno importanti vantaggi, comprendenti:

1) un grado elevatissimo di controreazione (100 %);

2) annullamento reciproco delle armiche pari;

3) nessun fenomeno di distorsione, prodotto dal circuito magnetico del trasformatore di uscita, in quanto quest'ultimo non può essere condotto a lavorare in condizioni di saturazione;

4) indipendenza alle normale variazioni di tensione anodica di alimentazione ed inutilità di procedere ad accurato livellamento di essa;

5) notevole diminuzione del rumore di fondo e diminuzione importante di distorsione delle frequenze armoniche.

A tali vantaggi fa però riscontro un inconveniente rappresentato dalla necessità di ricorrere ad una forte tensione di eccitazione, in quanto, a parità di potenza di uscita, occorre che essa sia pari al doppio di quella necessaria in un circuito normale.

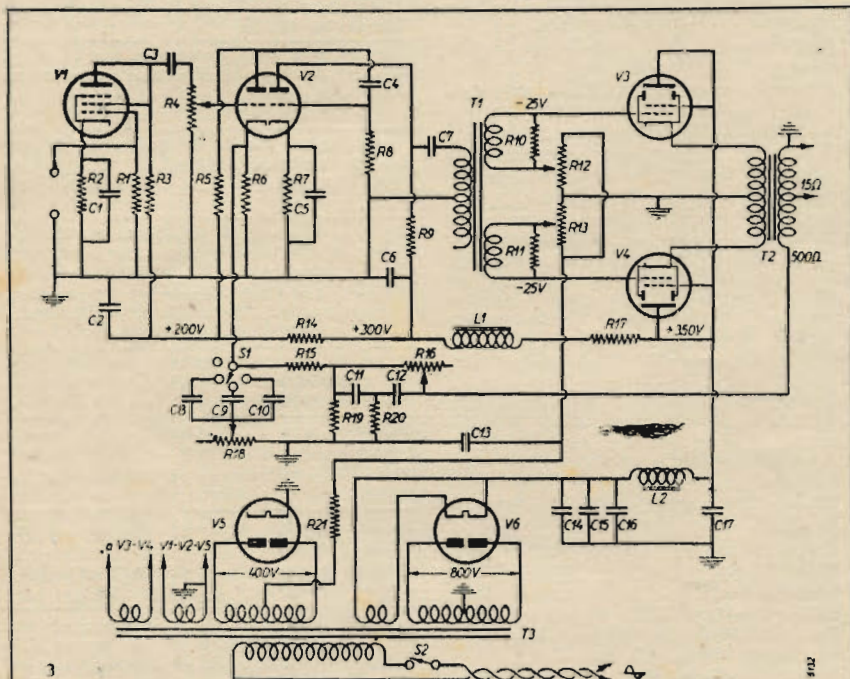
Si noti anche che la presenza di un forte grado di controreazione, porta ad una diminuizione della capacità di entrata del tubo, per cui risulta sensibilmente migliorata la curva di responso del trasformatore intervalvolare. Quest'ultimo può essere poi in salita con rapporti dell'ordine di 1/(2+2) o anche 1/(3+3).

La disposizione indicata è da usare esclusivamente con i triodi e non può essere adottata per i tetrodi e per i pentodi, in quanto la presenza di un potenziale costante sulla seconda griglia è tale da alterare notevolmente il comportamento del tubo. I poliodi a più griglie possono comunque essere adoperati, collegando ovviamente ciascuna griglia acceleratrice all'anodo.

In tal senso è particolarmente interessante il tetrodo a fascio 6L6, la cui resistenza interna che è di 1.700 ohm quando è collegato normalmente come triodo, ha un valore compreso tra 200 e 250 ohm, quando ha il circuito di carico sul catodo.

Lo schema di utilizzazione assume con ciò l'aspetto riportato in fig. 3 e fu trattato da « Radio News » nell'agosto 1946.

L'amplificatore in questione è indicato per fonorivelatori piezoelettrici e per amplificazione ad alta fedeltà delle tensioni ottenute all'uscita di un rivelatore per modulazione di ampiezza e di frequenza. Applicando all'entrata una tensione efficace di 0,5 V si ha in uscita una potenza modulata di 8 W con una distorsione del 3%. Il riproduttore usato è di tipo elettrodinamico ad alta fedeltà di resa e può sopportare una potenza modulata di 12 W. Eventuali sovraccarichi all'entrata dell'amplificatore (tubo 6SJ7) sono eliminati collegando in serie alla griglia di controllo un resistore di protezione di valore compreso tra 0,5 e 2 M ohm. Eventuali correnti di griglia, prodotte da tensioni di comando troppo forti, dànno un potenziale di polarizzazione supplettivo ad esso.

3

Elenco del materiale impiegato. - *Resistenze e potenziometri*: R1=1 Mohm ½ W; R2-R6=2,2 kohm 1 W; R3-R14-R15=47 kohm ½ W; R4=0,5 Mohm log.; R5-R9=39 kohm ½ W; R7=1 kohm 1 W; R8=0,5 Mohm ½ W; R10-R11 = 0,25 Mohm ½ W; R12-R13=10 kohm 1 W; R16=0,5 Mohm lin.; R17=2 kohm 10 W; R18=5 kohm lin.; R19-R20=15 kohm ½ W; R21=7,5 kohm 10 W. - *Condensatori*: C1=25 microF 25 V; C2=40 microF 250 V elettrol.; C3-C4=0,5 microF 1500 V carta; C5=50 microF 25 V; C6=20 microF 350 V elettrol.; C7=1 microF 1500 V carta; C8=0,25 microF 750 V carta; C9-C11-C12=0,1 microF 750 V carta; C10=0,05 microF 750 V carta; C13=20 microF 250 V elettrol.; C14-C15-C16==5 microF 600 V elettrol.; C17=40 microF 450 V elettrol. - *Trasformatori*: T1=rapporto 1/(2+2) impedenza del primario 50 kohm; T2=trasf. di uscita (vedi testo); T3 = trasf. di alimentazione - *Bobine*: L1=10H 50 mA; L2=10H 150 mA. - *Commutatori*: S1=1 via 4 posizioni; S2=interruttore. - *Valvole*: V1=6SJ7; V2=6N7, V3-V4=6L6; V5 = 6X5; V6 = 5U4G.

L'inversione di fase nelle tensioni di comando dello stadio pilota è affidata al trasformatore T1 che ha un rapporto 1/(2+2). Con il valore citato della tens. di entrata si ha ai capi del secondario una tens. di 165 V. Il trasformatore T2, di uscita, ha un'impedenza (tra catodo e catodo) di 5.000 ohm. L'impedenza del secondario è di 15÷500 ohm, corrispondenti rispettivamente, all'impedenza della bobina mobile del riproduttore e a quella che è necessaria per il circuito di controreazione.

L'alimentazione dei riscaldatori dei catodi dei tubi 6L6 è ottenuta da un avvolgimento separato e non comporta il ritorno di massa; onde evitare il corto circuito filamento-catodo conseguente alle forti tensioni esistenti sul catodo. A tale precisazione occorre aggiungere quella che provvedendo al ritorno di massa di tale avvolgimento si viene ad interessare la capacità filamento-catodo che risulta in parallelo al primario del trasformatore di uscita e che può quindi attenuare facilmente le frequenze più elevate dello spettro acustico, oltre a creare delle risonanze parassite.

(GT)

pubblicazioni ricevute

Documentez Vous - Radio - Télévision - Cinéma, serie A, n. 6. Fascicolo di 40 pagine. Prezzo 35 Fr. (Ed. in Francia).
Dal sommario stralciamo i seguenti titoli:
— Amplificatore ad alta fedeltà (H. Gilloux).
— Interfono a più corrispondenti principali (F. Juster).

La Radio Revue, anno VII, n. 12, febbraio 1947. Fascicolo di 32 pagine. Prezzo 30 Fr. (Ed. in Belgio).
— Una super 3+1+1 (due ECH21, EBL21, EM4 e 80).
— Lo stadio finale negli amplificatori a bassa frequenza.

La Télévision Française, anno III, n. 23, marzo 1947. Fascicolo di XII-38 pagine. Prezzo 85 Fr. (Ed. in Francia).
— Trasmissione su di un'unica portante del suono e dell'immagine (traduzione da P.I.R.E., febbraio 1947).
— Cavo coassiale, relé per onde hertziane e stratovisione (Y. Angel).
— Realizzazione di un ricevitore televisivo (F. Faessel).
— Gli apparecchi radar.
— Il teleran (P. Hemardinquer).
— I filtri a quarzo (P. Claude).

Le Haut-Parleur, anno XXIII, n. 786, 787, 11 marzo, 25 marzo 1947. Fascicoli di 32 pagine. Prezzo Fr. 9,50 (Ed. in Francia).

London Calling, nn. 390, 391, 392, 393: 13, 20, 27 marzo, 3 aprile 1947. Fascicoli di 28 pagine. Abbonamento annuo 10s. (Ed. in Gran Bretagna).
I fascicoli contengono, oltre ad interessanti articoli tecnici e di varietà, i programmi radiofonici della BBC per l'estero.

PTT - Technische Mitteilungen - Bulletin — Technique - Bollettino Tecnico, anno XXV, n. 1, gennaio-febbraio 1947. Fascicolo di XII-44 pagine. Abbonamento annuo Fr. sv. 5,50 (Ed. in Svizzera).
Tra i vari articoli pubblicati in questo fascicolo citiamo:
— Sulle distorsioni nella telefonia musicale ed un metodo per il rilievo di quelle di spettro (G. Rutelli).

Radio Craft, vol. n. 18, marzo 1947. Fascicolo di 84 pagine. Prezzo 25c. (Ed. negli USA).
— Interruttori e generatori di impulsi (J. McQuay).
— Lavorando sui 50 e 420 MHz (E. D. Padgett).

Radio News, vol. XXXVII, n. 3, marzo 1947. Fascicolo di 170 pagine. Prezzo 35c. (Ed. negli U.S.A.).
— Generando le microonde (S. Freedman).
— Trasmettitore-eccitatore a frequenza variabile (J. F. Clemens).
— Trasmettitore da 60 W per tutte le gamme dilettantistiche da 10 a 80 metri (R. R. Freeland).
— Modulatore da 20 W (R. F. Turner).
— Impiegando la 1N34 quale discriminatrice per FM (N. L. Chalfin).
— Oscilloscopio da 3" (J. Carlisle Hoadley).

The General Radio Experimenter, vol. XXI, n. 5, ottobre 1946.

Technique Muirhead, anno I, n. 1, gennaio 1947. Pubblicazione trimestrale, distribuita dalla Muirhead & Co. Ltd. (Ed. in Gran Bretagna).

Toute La Radio, anno XIV, n. 114, marzo-aprile 1947. Fascicolo di XXXII-34 pagine. Prezzo 50 Fr. (Ed. in Francia).
— Oscillatore BF RC (R. Besson).
— Il quarzo piezoelettrico in ricezione. Applicazioni recenti (A. V. J. Martin).
— Generatore sincrono di BF (J. Bernhardt).
— Ricevitore OC da 7 a 60 metri in tre gamme (R. Duchamp).

Wireless Engineer, vol. XXIV, n. 282, marzo 1947. Fascicolo di XXVI-32-A26 pagine. Prezzo 2s 6d (Ed. in Gran Bretagna).
— Alexander Graham Bell (editoriale).
— Deviatore automatico ad alta velocità per guidaonde (D. K. Bishop).
Il deviatore automatico ad alta velocità descritto è stato progettato per convogliare alternativamente gli impulsi a radio frequenza nei due aerei di una installazione radar. Il dispositivo è atto a funzionare con lunghezze d'onda da 9,8 a 10,2 cm, con potenze di punta dell'ordine di 500 kw. ed assicura 500 alternanze al secondo.
Il deviatore consiste in una giunzione a T, le cui braccia sono chiuse periodicamente dalle ali di due dischi, rotanti in sincronismo con le pulsazioni dell'onda trasmessa.
— Risuonatori a cavità e fasci elettronici (J. H. Owen Harries).
— Resistenza di AF e capacità propria di avvolgimenti ad unico strato (R. G. Medhurst).

Wireless World, vol. LIII, n. 3, marzo 1947, Fascicolo di XLII-34 pagine. Prezzo 1s 6d (Ed. in Gran Bretagna).
— Lenti metalliche per la radio (« Cathode Ray »).
— Diodi a cristallo.
— Metodo rapido per la rappresentazione grafica dei circuiti elettrici - Simboli abbreviati (A. W. Keen).
— Costruendo un ricevitore televisivo - Ulteriori dettagli costruttivi sulle bobine deflettrici.

Elettronica, anno II, n. 1, gennaio 1947. Fascicolo di 40 pagine. Prezzo 90 lire.
— Il betatrone (V. Zerbini).
— Modulazione di Frequenza, IV (G. Gregoretti).
— Considerazioni sulla modulazione dei radiotrasmettitori dilettantistici (G. Vercellini).

Il Radio Giornale, anno XXV, n. 1, gennaio-febbraio 1947. Fascicolo di 32 pagine. Prezzo L. 60.
— Trasmettitore a tre stadi per telefonia e telegrafia da 100 W (F. Grossi).
— Oscillatore stabilizzato (S. Del Rocca).

L'Elettrotecnica, vol. XXXIV, n. 1, 10-25 gennaio 1947. Fascicolo di XXVIII-32-8d pagine. Prezzo 180 lire.

Radio Schemi, anno III, n. 3-4, marzo 1947. Fascicolo di 32 pagine. Prezzo 50 lire.

segnalazione brevetti

Dispositivo per rendere dissimmetrica l'irradiazione direttiva di una antenna radio dipolo.
ALLOCCHIO BACCHINI & C. e GNESUTTA Eugenio, a Milano (3-201).

Dispositivo per la misura della potenza erogata da generatori o da amplificatori di oscillazioni elettriche a frequenza acustica su impedenza variabile.
La stessa (3-201).

Raddrizzatore di corrente a contatto.
AKTIENGESELLSCHAFT BROWN BOVERI & C., a Baden (Svizzera) (3-201).

Collegamento a tenuta di vuoto, resistente al calore, preferibilmente a forma anulare, tra un corpo metallico ed uno ceramico, specialmente per tubi elettronici e valvole termoioniche.
La stessa (3-201).

Oscillatore a strati di sale di Seignette.
ELECTROACUSTIC HECHT und SCHMIDT KOMMANDITGESELLSCHAFT, a Kiel (Germania) (3-202).

Dispositivo a tubi elettronici per il livellamento di tensioni alternate raddrizzate (filtro elettronico).
FAGIOLI Oliviero, a Roma (3-202).

Procedimento per la trasmissione di immagini televisive a colori.
FERNSEH G. m. b. H., a Berlin-Zehlendorf (3-202).

Sistema di antenne direttive, particolarmente adatto per i trasmettitori di raggi direttivi, impiegati nella lavorazione aerea.
FIDES Gesellschaft für die Verwaltung und Verwertung von Gewerblichen Schutzrechten m. b. H., a Berlino (3-202).

Tubo elettronico comandato a griglia e con riempimento a gas o a vapore.
La stessa (3-203).

Oscillografo a raggi catodici per riprese multiple.
HINDERER Herman, a Berlin-Steglutz (3-203).

Tavolo antenna trasportabile per apparecchi radio.
KELLNER Heinrich, a Dresda (Germania) e NESPER EUGEN, a Berlin (3-203).

Procedimento per la produzione di un rivestimento protettivo per reofori di valvole elettroniche e relativo prodotto.
LORENZ C. A. G., a Berlin-Tempelhof (3-203).

Perfezionamento nei radioapparecchi di emissione per la produzione di linee di rotta.
LORENZ C. A. G., a Berlin-Tempelhof (3-203).

Rilevatori per radiogoniometri.
LOWE Radio A. G., a Berlin-Steglitz (3-203).

Procedimento per cifrare notizie e dispositivo per la loro trasmissione radiotelegrafica.
PATELHOLD Patentverwertungs & Elektro Holding A. G., a Glarus (Svizzera) (3-204).

Dispositivo di sintonizzazione con almeno due circuiti di sintonia aventi campi di frequenza diversi.
PHILIPS' N. V., a Eindhoven (Paesi Bassi) (3-205).

Perfezionamenti nelle valvole di scarica elettronica per generare o amplificare oscillazioni elettriche.
La stessa (3-205).

Aereo verticale di piccola lunghezza geometrica rispetto al quarto della lunghezza d'onda caricato in sommità con regolazione semifissa di capacità e continua di induttanza.

POLLETTI Romolo. PICCARI Arnaldo, ASTEGIANO Mario e ASTEGIANO Angelo, a Roma (3-205).

Dispositivo per la regolazione micrometrica negli impianti per radiotrasmissioni ad onde decimetriche.
TELEFUNKEN Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie m. b. H., a Berlin Zehlendorf (3-206).

Disposizione di circuiti per la sincronizzazione di una tensione sinusoidale mediante impulsi, particolarmente per scopi oscillografi o trasmissioni multiple.
La stessa (3-206).

SEGNALAZIONE DI BREVETTI SVIZZERI

Vorrichtung zur wählweisen Einstellung der Welle eines Gerätes auf verschiedene vorgegebene Drehwinkelstellungen (Dispositivo per l'aggiustaggio elettivo di un apparecchio secondo diversi angoli prefissati).
H. HENKE (Svizzera) (240.691).

Verstärker, dessen Ausgangspannung oder-strom von seiner Belastungsimpedanz unabhänging ist. (Amplificatore, la cui tensione o corrente di emissione è indipendente dalla sua impedenza di carico).
A. G. vorm. Skodawerke in Pilsen (Cecoslovacchia) (240.913).

Trägerfrequente Fernmldeanlage.. (Impianto di trasmissione a distanza a frequenza portante).
FIDES Ges. (Germania) (240.916).

Abstimmbarer Schwingunshohlraum. (Spazio cavo oscillante sintonizzabile).
N. V. PHILIPS Gloeilampenfabrieken (Paesi Bassi) (240.917).

Abgeschirmte Rahmenantenne. (Antenna a telaio schermata).
FIDES Ges. (Germania) (240.918).

Stationenanzeigevorrichtung an Rundfunkempfänger. (Dispositivo indicatore delle stazioni su apparecchi radioriceventi).
M. KELLER (Svizzera) (240.919).

Vorrichtung für Ultrahochfrequenzschwingungen mit einer Entladungsröhre, in der ein durch Laufzeiteffekt dichtemodulierter Elektronenstrahl erzeugt wird. (Dispositivo per oscillazioni di frequenza ultraelevata con un tubo di scarico, in cui si genera un raggio elettronioo modulato dall'effetto del tempo della corsa).
N. V. PHILIPS' Gloeilampenfabrieken (Paesi Bassi) (241.117).

Dispositif destiné au transport d'ondes polarisées par guides électromagnétiques creux. (Dispositivo destinato al trasporto di onde polarizzate a mezzo di conduttori cavi).
Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil (Francia) (241.118).

Vielkanalanlage zur Uebertragung von Nachrichten. (Impianto a parecchi canali per la trasmissione di notizie).
FIDES Ges. (Germania) (241-119).

Ultrakurzwellen-Anordnung. (Dispotivo per onde ultracorte).
TELEFUNKEN Ges. für Drahtlose Telegraphie m. b. H. (Germania) (241.120).

Vorrichtung zum Erzeugen von Ultrahochfrequenz-Schwingungen. (Dispositivo per generare oscillazioni di frequenza ultraelevata.
N. V. PHILIPS' Gloeilampenfabrieken (Paesi Bassi) (241.322).

Radioapparat. (Apparecchio radio).
M. REITER (Svizzera) (241.324).

CONSULENZA

GTer. 6683 - Sig. S. Robbione
Roma

Chiede lo schema di uno stadio in controfase utilizzante due tubi EBL1 e un tubo ECH4 per l'inversione elettronica di fase delle tensioni di comando dello stadio stesso.

Lo schema dell'amplificatore in questione è riportato nella fig. 71. L'uso del triodo-eptodo ECH4 per produrre

Fig. 71 (Cons. 6683)

due tensioni a bassa frequenza in opposizione di fase, ugualmente amplificate, secondo la disposizione qui adottata, fu oggetto a suo tempo di una comunicazione su queste pagine da parte del perito ind. radiot. C. Cappelletti («l'antenna», N. 5-6, 1946). Con questo sistema l'eptodo consente una preamplificazione di tensione di circa 100 volte, mentre il triodo fornisce una tensione alternativa in opposizione di fase a quella ottenuta dall'eptodo. Il triodo non partecipa pertanto al processo di amplificazione e può ricevere una controreazione di tensione; ciò è ottenuto applicando sulla griglia del tubo una parte della sua tensione anodica.

All'uscita dello stadio invertitore di fase si ha una tensione di 10 V per ogni tubo EBL1. La distorsione da imputare al tubo ECH4 non è superiore al 0,8%. Si noti che le tensioni ottenute all'uscita del tubo ECH4 sono largamente sufficienti per pilotare i due tubi EBL1. Questi ultimi sono infatti caratterizzati da elevata pendenza (9500 μA/V) e da grande sensibilità di potenza, in quanto è sufficiente applicare a ciascuno una tensione efficace di 3,6 V per ottenere sull'anodo una potenza di 4,3 W.

GTer. 6684 - Sig. A. A.
Torino.

Rispondiamo ordinatamente.

1) Nella domanda di consulenza inviataci a suo tempo si precisava che il ricevitore, nel quale si suggeriva fossero usati tre tubi, doveva avere una notevole sensibilità, in quanto ne era previsto l'uso al di là della portata diretta delle stazioni trasmittenti. Di tale apparecchio, si precisava anche il materiale che si voleva adoperare, riportando sei tipi diversi di tubi.

L'autore di questa consulenza ha pertanto ritenuto più conveniente di realizzare una « super » anzichè un ricevitore ad amplificazione diretta, in quanto con quest'ultimo non si possono raggiungere gli indici di sensibilità e di selettività che si possono ottenere con una supereterodina.

Fig. 72 (Cons. 6684)

Lo schema di un ricevitore del genere è comunque riportato nella fig. 72.

2) Il tubo 6T7 è un bidiodo-triodo ad alto coefficiente di amplificazione. I dati tecnici sono pressochè uguali a quelli del tubo 6Q7. Quest'ultimo può essere sostituito immediatamente dal

tipo 6T7, il quale è caratterizzato dal consumo ridotto del riscaldatore del catodo (150 mA).

3) Il tubo 6R7 è anch'esso un bidiodo-triodo a riscaldamento indiretto. Esso si differenzia dai tipi 6T7 e 6Q7 per il valore del coefficiente di amplificazione che è alquanto inferiore (16) a quello di essi (rispettivamente 65 e 70). Il tubo 6R7 sostituisce immediatamente il tubo 6Q7. La minore amplificazione dello stadio che ne consegue, può essere trascurata facendo seguire ad esso un tubo ad alta sensibilità di potenza, quale il tipo 6L6 della Philips, o simili.

4) Lo schema di un reex utilizzante tubi WE53, EF6 ed EBL1 è riportato nella fig. 73 ed è completato da diversi dati costruttivi e di collaudo.

Fig. 73 (6684)

GTer. 6685 - Sig. B. L.

Cesio Maggiore (Belluno).

Invia in esame lo schema di un oscillatore modulato utilizzante tre tubi RV12P 4000. *Chiede inoltre di conoscere i dati tecnici di questo tubo e di altri di cui si precisa il tipo* (RL12P 10 *e* VT 195).

Si precisa successivamente:

1) Modulando sulla griglia schermo, non è possibile collegare fra detto elettrodo e la massa un condensatore da 100.000 pF. Praticamente si viene infatti a cortocircuitare con esso la tensione di b.f. erogata dal generatore. La tensione di b.f. può essere poi condotta sulla terza griglia, con notevole vantaggio circa la stabilità di funzionamento dello stadio. Si andrà in tal caso all'elettrodo di cui sopra, tramite un condensatore da 10.000 pF, e un resistore di fuga da 0,2 MΩ disposto fra l'elettrodo stesso e il potenziale di riferimento (massa). Questo resistore può essere poi sostituito da un potenziometro da 0,2 MΩ. collegato come reostato (fig. 74), onde ottenere di variare, almeno in sede di messa a punto, la profondità percentuale di modulazione.

La distribuzione e la struttura degli stadii è invece da ritenere esatta, anche nei valori dei singoli elementi.

2) Il tubo 6AW4 può essere anche sostituito con i tubi in questione (RV 12P4000, REN904 e 12SK7), pur ottenendo di peggiorare il rendimento del circuito di alimentazione. Effettuando tale sostituzione si dovrà aumentare la capacità dei condensatori di livellamento; il cui valore più opportuno di essi è di 32 μF, 350 V.

Fig. 74 (Cons. 6685)

3) I dati dei tubi richiesti sono già stati pubblicati.

NOTE D'ASCOLTO

del mese di Marzo 1946 - a cura di I1PS - Il numero che precede il nominativo indica l'ora di ascolto

METRI 40

24 **I1MQ** 589 - 24 **I1AFL** 578 - 24 **ZC6AP** 568 - 01 **W1BAX** 589 - 01 **VE3AJX** 578 - 01 **SM5GU** 589 - 24 **EI9Q** 589 - 01 **I1AKS** 588 - 02 **G3DA** 589 - 02 **W4RTY** 599 - 02 **G8FM** 589 - 03 **I1MGS** 588 - 03 **I1ADK** 588 03 - **G3BKD** 598 - 04 **YR5I** 588 - 04 **W8YUI** 569 - 08 **I1AGO** 598 - 08 **I1HW** 588 - 10 **I1ZZZ** 588 - 10 **I1POR** 568 - 10 **I1ZV** 578 - 10 **I1KTK** 578 - 10 **I1PAZ** 589 - 10 **I1RC** 578 - 11 **I1PAB** 567 - 12 **I1XT** 588 - 12 **I1FFR** 579 - 12 **I1AMN** 568 - 13 **I1CW** 599 - 13 **I1AT** 599 - 13 **I1QW** 599 - 13 **I1FM** 599 - 13 **I1RT** 578 - 13 **I1ABB** 578 - 14 **I1AFR** 578 - 14 **I1VN** 578 - 14 **I1BQ** 588 - 14 **I1RBL** 588 - 14 **I1ALW** 589 - 14 **I1MV** 599 - 14 **I1RCS** 578 - 14 **I1FQR** 578 - 14 **I1DR** 578 - 14 **I1GLG** 589 - 15 **I1AKA** 588 - 15 **I1SDR** 589 - 15 **I1RCP** 589 - 15 **I1FR** 578 - 15 **I1SR** 579 - 15 **I1TE** 578 - 15 **I1MR** 589 - 15 **I1FSG** 588 - 15 **I1ABG** 578 15 **I1FD** 578 - 15 **I1BOB** 578 - 16 **I1AGH** 567 - 16 **I1FG** 578 - 16 **I1RGR** 578 - 16 **I1CVS** 588 - 16 **I1ADV** 578 - 16 **I1AAJ** 588 - 16 **I1AEK** 579 - 16 **I1PM** 589 - 16 **I1KKK** 589 - 16 **I1RMR** 589 - 16 **I1PK** 589 - 16 **SM7FN** 599 - 17 **I1TR** 573 - 17 **I1TF** 599 - 17 **I1AMT** 589 - 17 **I1EC** 588 - 17 **I1TPI** 578 - 17 **I1IZ** 589 - 18 **I1FE** 589 - 18 **I1LI** 599 - 18 **I1WMS** 579 - 18 **OE4LA** 589 - 18 **F3FC** 588 - 19 **I1FU** 578 - 19 **ON4RT** 589 - 21 **I1PL** 589 - 21 **I1CF** 599 - 21 **I1AKT** 578 - 22 **I1XV** 599 - 22 **I1ABQ** 589 - 22 **I1RCA** 589 - 22 **I1GZ** 588 - 22 **I1AIJ** 578 - 22 **I1NC** 589 - 23 **UA6KJA** 589 - 23 **EI9F** 589 - 23 **I1APS** 589 - 23 **I1PA** 577 - 23 **SP2KL** 589 - 23 **I1ES** 589 - 23 **F9DC** 589 - 23 **F8GD** 589 - 23 **I1PO** 578 - 23 **G2FDF** 569 - 23 **G3AAE** 589.

METRI 20

04 **W6RH** 578 - 24 **W7THY** 589 - 24 **TI2OA** 578 - 01 **TI2RC** 589 - 01 **F8GM** 589 - 07 **VK2JT** 589 - 07 **W6KD** 589 - 08 **W6AY8** 578 - 08 **ZL3FP** 589 - 08 **OK1LM** 589 - 08 **W6GWW** 589 - 08 **VK3EK** 589 - 08 **ZL3DE** 589 - 08 **W6NWI** 599 - 08 **VK2JT** 599 - 08 **YI6RK** 578 - 09 **VK3UQ** 589 - 09 **SU1KK** 589 - 09 **EL5B** 589 - 09 **VK3UQ** 589 - 09 **OK2XF** 589 - 09 **VK3KR** 579 - 09 **GM2FXN** 589 - 09 **VK3KR** 589 - 09 **PA0LR** 578 - 09 **EIR9N** 578 - 09 **HB9FU** 579 - 09 **ZL1MR** 589 - 09 **GI5UR** 578 - 10 **ZL1BY** 589 - 10 **ZL3IS** 589 - 11 **VU2KB** 589 - 11 **ZL2FA** 589 - 12 **OQ5AV** 589 - 13 **OQ5AV** 599 - 13 **UA1KU** 589 - 15 **ZB1AD** 579 - 15 **XACV** 579 - 15 **UA1AB** 589 - 15 **OX3CC** 579 - 18 **VO6K** 579 - 18 **YN1LB** 579 - 18 **XU6GRL** 578 - 21 **KP4BV** 579 - 21 **KT4AZ** 478 - 22 **HK1DZ** 578 - 22 **CE3GE** 579 - 22 **YV5AP** 578 - 22 **YV6AO** 578 - 22 **TI2FG** 578 - 23 **HK3DD** 578 - 23 **CX2CO** 589 - 23 **CP2AB** 589 - 23 **LU1VC** 589 - 23 **LU4CN** 589 - 23 **PY1RY** 589 - 23 **CP2AB** 589 - 23 **VP9F** 589 - 23 **CX1VD** 589 - 23 **YN1LB** 578.

PIERO SOATI (I1PS)

indirizzi utili

ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIOAPPARECCHIATURE

ADEX «Victor», Via Aldo Manuzio, 7, Milano, Tel. 62-334 - Laboratori Elettrochimici.

A.P.I. - Via Donizzetti, 45, Milano.

A.R.M.E. - Accessori Radio Materiali Elettromagnetici - S. R. L. - Via Crescenzio, 6, Milano, Tel. 265-260.

ARTELMA - Articoli elettroindustriali di M. Annovazzi - Via Pier Capponi, 4, Milano, Tel. 41-480. - Filo smaltato, filo litz, conduttori.

AVIDANO Dott. Ing. - Via Bisi Albini, 2, Milano, Tel. 693502 - Trsformatori ed altoparlanti.

B.C.M. BISERNI & CIPOLLINI - MILANO - Corso di Porta Romana, 96, Telefono 578-438.

BIERRE di Battista Redaelli - Corso Garibaldi, 75, Milano, Tel. 65-847.

BOSCO MARIO - Via Sacchi, 22, Torino - Tel. 59-110 - 45-164.

BOSELLI ENRICO - Via Londonio, 23, Milano, Tel. 80-770 - Viterie di precisione tornite e stampate.

BOSIO G. L. - Corso Galileo Ferrari, 37, Torino, Tel. 45-485.

C.R.E.M. - s. r. l. - Commercio Radio Elettrico Milanese - Via Durini, 31, Milano, Tel. 72-266 - Concessionaria esclusiva condensatori Faco.

DINAMID - Via Michele Novara, Milano (Affori), Tel. 698-104.

ENERGO - Via Padre Martini, 10, Milano, Tel. 287-166 - Filo animato in lega di stagno per saldature radio.

ERNESTI ALFREDO - Via Napo Torriani, 3, Milano, Tel. 67-013.

FARINA - Via A. Boito, 8, Milano, Tel. 86-929, 153-167.

FRANCHINI LUIGI - Via Baggio, 107, Milano, Tel. 42-104 - Viterie tornite.

FAESITE Soc. per Azioni - Direzione: Piazza Eremitani, 7, Padova - Stabilimento in Faè di Longarone (Belluno) - Uffici vendite: Milano-Roma. Telef. 20-840 - 20-890.

FRATELLI GAMBA - Via G. Dezza, 47, Milano, Tel. 44-330.

Soc. F.R.E.A. - Forniture Radio - Elettriche Affini - Via Padova, 9, Milano, Telef. 280-213 283-596.

GHIA FELICE - Via Polonia, 80, Milano.

HUGONJ AUGUSTO Ing. - Radiocostruzioni - Via S. Quintino Sella, 2, Milano, Tel. 82-163.

INDUSTRIA COSTRUZIONI RADIO MARZOLI s. p. a. (Brevetti Marzoli) - Via Strambio, 17, Milano, Tel. 293-809 - Resistenze per radio.

INDUSTRIALE RADIO - S. in accomandita semplice di E. Camagna, M. Libero & C. - Via Principe Tommaso, 30, Torino, Tel. 64-130.

MARCUCCI M. & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

MARTINI ALFREDO - Corso Lodi, 106, Milano, Tel. 577-987 - Fabbricazione scale parlanti per radioapparecchiature.

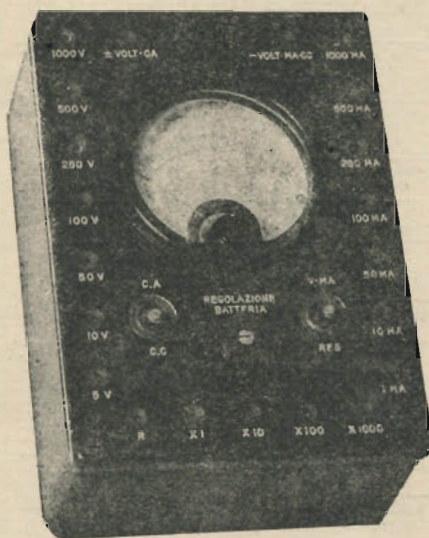
M.E.R.I. - Materiale Elettrico Radiofonico indicatori - Viale Monte Nero, 55, Milano, Tel. 581-602.

NATALI DUILIO - Apparecchiature per telecomunicazioni - Uffici e Direzione: Via Firenze, 57, Tel. 484-419 - Officina: Via Modena, 20-21-22-23, Tel. 484-737.

NUOVA RADIO MILANO - Ing. Dino Salvan - Via Torino, 29, Milano. Tel. 16901.

R.A.D.A.R. di Speroni & Campana (Ditta) - Via Vallazze, 74-98, Milano, Telef. 293-363 296-313 - Pezzi staccati d'occasione.

RADIO Dott. A. BIZZARRI - Via G. Pecchio, 4, Milano (Loreto), Tel. 203-669. - Ditta specializzata forniture per radioriparatori ed O. M.

RADIO TAU - Via G. B. Pergolesi, 3, Milano, Tel. 274-622.

ROMUSSI (DITTA) - Via Benedetto Marcello, 38, Milano, Tel. 25-477 - Fabbricazione scale parlanti per radioapparecchiature.

S.A.I.D.A. - Soc. An. Italiana «Darwin» - Via Teodosio, 96, Milano, Tel 287-469.

SAMPAS - Via Savona, 52, Milano, Tel. 36-336 - 36387.

TRACO S. A. - Via Monte di Pietà, 18, Milano, Tel. 85-960.

TERZAGO - Via Melchiorre Gioia, 67, Milano, Tel. 690-094 - Lamelle per trasformatori e per motori trifase e monofase.

TRANSRADIO - Costruzioni Radioelettriche di Paolucci & C. - Piazzale Biancamano, 2 - Milano, Tel. 65-636.

VALLE - Via S. Donato, 2 - Piazza Statuto, 22, Torino, Tel. 52-475 - 40840.

VILLA RADIO - Corso Vercelli, 47, Milano, Tel. 492-341.

VORAX S. A. - Viale Piave, 14, Milano, Tel. 24-405.

AVVOLGIMENTI

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto, 1, Milano, Tel. 691-198.

BOBINATRICI - AVVOLGITRICI

CALTABIANO Dott. R. - Radio Prodotti - Corso Italia, 2, Catania - Rappresentante Bobinatrici Landsberg.

COLOMBO GIOVANNI - Via Camillo Hajech, 6, Milano, Tel. 576-576.

DICH FEDERICO S. A. - Industria per la fabbricazione di macchine a Trecciare - Via Bellini, 20, Monza, Tel. 36-94.

FRATTI LUIGI - Costruzioni Meccaniche Via Maiocchi, 3, Milano, Tel. 270-192.

GARGARADIO di Renato Gargatagli - Via Palestrina, 40, Milano, Tel. 270-888.

HAUDA - Officine Costruzione Macchine Bobinatrici - Via Naviglio Alzaia Martesana, 110 - (Stazione Centrale) - Milano.

MARCUCCI M. & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

MICROTECNICA - Via Madama Cristina, 149, Torino.

PARAVICINI Ing. R. - Via Sacchi, 3, Milano, Tel. 13-426.

TORNITAL - Fabbrica Macchine Bobinatrici - Via Bazzini, 34, Milano, Telefono 290-609.

CONDENSATORI

ELETTROCONDENSATORE - Viale Papiniano, 8, Milano, Tel. 490-196.

ELETTRO INDUSTRIA - Via De Marchi, 55 Milano, Tel. 691-233.

I.C.A.R. - Industria Condensatori Apparati Radioelettrici - Corso Monforte, 4, Milano, Tel. 71-262 - Stabilimento: Via Mentana, 12, Monza

MIAL DIELETTRICI - Via Rovetta, 18, Milano, Tel. 286-968.

MICROFARAD - Fabbrica Italiana Condensatori - Via Derganico, 20, Milano, Tel. 97-077 - 97-114.

P.E.C. - Prodotti Elettro Chimici - Viale Regina Giovanna, 5, Milano, Tel. 270-143.

COSTRUTTORI DI APPARECCHIATURE RADIOELETTRICHE

A. L. I. - Ansaldo Lorenz Invictus - Via Lecco, 16, Milano, Tel. 21-816.

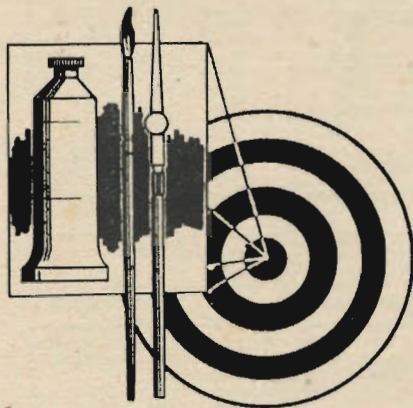
ALTAR RADIO - Azienda Livornese Telegrafica Applicazioni Radio di Romagnoli e Mazzoni - Via Nazario Sauro, 1, Livorno, Tel. 32-998.

AMARADIO - Sig. Lo Pipano - Via Carlo Alberto, 44, Milano, Tel. 45-193.

A.R.E.L. - Applicazioni Radioelettriche - Via Privata Calamatta, 10, Milano, Tel. 53-572.

ASTER RADIO - Viale Monte Santo, 7, Milano, Tel. 67-213.

C. G. E. - Compagnia Generale di Elettricità - Via Borgognone, 34 - Telegr.: Milano, Tel. 31-741 - 380-541 (Centralino).

C.R.E.A.S. - Costruzioni Radio Elettriche Applicazioni Speciali - Via G. Silva, 39, Milano, Tel. 496-780.

DITTA ERA - Via Fabio Filzi, 45, Milano, Tel. 690-021.

DUCATI - **Società Scientifica Radio Brevetti Ducati** - Largo Augusto, 7, Milano, Tel. 75-682-3-4.

ELECTA RADIO - Via Andrea Doria, 33, Milano, Tel. 266-107.

ELEKTRON -**Officine Radioelettriche di Precisione** - Via Pasquirolo, 17 Milano Tel. 88,564.

ERNESTI ALFREDO - Via Napo Torriani, 3, Milano, Tel. 67-013.

EVEREST RADIO di A. Fiachi - Via Vitruvio, 47, Milano, Tel. 203-642.

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI - Sesto S. Giovanni, Milano - Casella Postale 3400

FARA RADIO - Via Andrea Doria, 7, Milano, Tel. 273-748

I.C.A.R.E. - **Ing. Corrieri Apparecchiature Radio Elettriche** - Via Maiocchi, 3, Milano, Tel. 270-192.

IRRADIO - Via Dell'Aprica, 14, Milano, Tel. 691-857.

LA VOCE DEL PADRONE - COLUMBIA MARCONIPHONE - (S.A.) Via Domenichino, 14, Milano, Tel. 40-424.

L.I.A.R. Soc. a.r.l, - **Laboratori Industriali Apparecchiature Radioelettriche** - Via Privata Asti, 12, Milano.

MAGNADYNE RADIO - Via Avellino, 6, Torino.

M. MARCUCCI & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37, Milano, Tel. 52-775.

NOVA - **Radioapparecchiature Precise** Piazza Cavour, 5, Milano, Tel. 65-614 - Stabilimento a Novate Milanese, Tel. 698-961.

OMICRON RADIO - Via G. da Cermenate, 1, Milano.

O. R. E. M. - **Officine Radio Elettriche Meccaniche** - Sede Sociale Via Durini, 5, Milano - Stabilimento in Villa Cortese (Legnano) - Recapito Commerciale provvisorio, Corso di Porta Ticinese, 1, Milano Tel. 19-545.

PHILIPS RADIO - Via Bianca di Savoia, 18-20, Tel. 380-022.

RADIO GAGGIANO - **Officine Radioelettriche** - Via Medina, 63, Napoli, Tel. 12-471 - 54-448.

RADIO MINERVA S. per A. Industriale Luigi Cozzi Dell'Aquila - Via Brioschi, 15-17, Milano, Tel. 30-752 - 30-077.

RADIO PREZIOSA - Corso Venezia, 45, Milano, Tel. 76-417.

RADIO SCIENTIFICA di G. LUCCHINI - Negozio, Via Aselli, 26, Milano, Tel. 292-385 - Officina, Via Canaletto, 14, Milano.

RADIO SUPERLA - Via C. Alberto 14 F, Bologna.

RADIO TELEFUNKEN - Compagnia Concessionaria: Radioricevitori Telefunken, Via Raiberti, 2, Milano, Tel. 581-489 - 578-427.

S.A.R.E.T. - **Società Articoli Radio Elettrici** - Via Cavour, 43, Torino.

S. A. VARA - Via Modena, 35, Torino - Tel. 23-615.

S.I.A.R.E. - Via Durini, 24, Milano, Tel. 72-324.

SIEMENS RADIO - **S. per A.** - Via Fabio Filzi, 29, Milano. Tel. 69-92.

UNDA RADIO S. p. A. - Como - Rappresentante Generale **Th. Mohvinckel** - Via Mercalli, 9. Milano, Tel. 52-922.

WATT. RADIO - Via Le Chiuse, 61, Torino, Tel. 73-401 - 73-411.

DIELETTRICI, TUBI ISOLANTI E CONDUTTORI

C.I.E.M.I. - **Fabbrica Tubetti Sterlingati Flessibili Isolanti** Via Carlo Botta, 10, Milano, Tel. 53-298 50-662.

LECCHI V. & C. - Via Juvara, 9, Milano, Tel. 23-135.

MICA - COMM. Rognoni - Viale Molise, 67, Milano, Tel. 577-727.

SAFAI - **Studio Applicazioni Forniture Articoli Industriali** - **Piazzale Levater**, 2, Milano, Tel. 273-581.

LE EDIZIONI IL ROSTRO

MONOGRAFIE DI RADIOTECNICA

1. — N. Callegari **CIRCUITI OSCILLATORI E BOBINE PER RADIOFREQUENZA** **Progetto e costruzione** . . . . in ristampa

2. — N. Callegari **TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE E DI USCITA PER RADIORICEVITORI** - **Progetto e costruzione** . in ristampa

3. — N. Callegari - **PROGETTO E CALCOLO DEI RADIORICEVITORI** . netto L. 80

Vol. in-8 piccolo, pag. 36.

La monografia tratta i seguenti argomenti: definizione sommaria delle caratteristiche del ricevitore; il regolatore automatico di sensibilità; amplificazione dello stadio di MF; selettività degli stadi di MF; gli stadi di BF; la reazione negativa; curva di risposta e selettività; stadio convertitore; alimentazione; filtraggio; errori da evitare. Seguono due grafici.

4. — N. Callegari - **INTERPRETAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE VALVOLE** . . . . In ristampa

5. — G. Coppa - **MESSA A PUNTO DI UNA SUPERETERODINA** in ristampa

6. — G. Termini - **STRUMENTI UNIVERSALI TEORIA E PRATICA** - **Costituzione, Progetto, Costruzione, Impiego** . . . . . . netto L. 80

Vol. in-8 piccolo, pag. 32, 27 figure.

La materia trattata è così suddivisa: Generalità sugli strumenti industriali per misure radioelettriche; errori ed accorgimenti circa l'uso degli strumenti industriali di misura; misura delle resistenze; misure di CA; errori ed accorgimenti circa l'impiego di uno strumento a bobina mobile con raddrizzatore; taratura di uno strumento in CA; progetto di un analizzatore universale; calcolo delle resistenze addizionali; calcolo dell'ohm-metro; calcolo delle resistenze di portata per misure di tensioni alternate; costruzione di analizzatori; norme ed accorgimenti sull'uso degli analizzatori universali.

BIBLIOTECA DI RADIOTECNICA

G. Termini - **GENERATORI DI SEGNALI E VOLTMETRI ELETTRONICI** **Generatori normali, Generatori campioni, Teoria e Pratica** . netto L. 140

Vol. in-8 piccolo, pag. 62, con numerose figure.

P. Soati - **MANUALE DELLE RADIOCOMUNICAZIONI** . . . . . . netto L. 220

Vol. in-8 piccolo, pag. 120.

Il volume è così suddiviso: Propagazione delle onde elettromagnetiche; zone di silenzio; eco; evanescenza o fading; fluttuazione; atmosferici; influenze solari e magnetiche sulle onde elettromagnetiche; intensità di campo elettromagnetico; antenne; presa di terra; propagazione delle diverse onde: codice Q completo usato nelle comunicazioni internazionali; codice Q usato nei servizi aerei; codice Q in inglese; abbreviazioni usate nel traffico commerciale internazionale; codice Z per servizi fissi; abbreviazioni usate nei servizi RTG dai radianti: scala RST; codice RAFISBEMQO; differenze orarie tra l'Italia e i diversi paesi del mondo; tabella delle ripartizioni delle bande da 10 a 200.000 kHz; nominativi di chiamata; alfabeto morse; elenco delle stazioni europee ad onda lunga e media; elenco delle stazioni di tutto il mondo ad onda corta e cortissima; dizionario delle località geografiche nelle quali si trovano le stazioni di radiodiffusione.

G. Termini - **MANUALE PER LA PRATICA DELLE RADIORIPARAZIONI** **(seconda ristampa)** . . . . netto L. 120

Vol. in-8 piccolo, pag. 88.

E' una raccolta di indicazioni, accorgimenti e consigli per il lavoro professionale del radio-riparatore, completata da una serie di prontuari schematici per la rapida determinazione dei guasti; 123 argomenti - 29 prontuari schematici.

N. Callegari - **ONDE CORTE ED ULTARCORTE** - **Teoria e pratica dei complessi riceventi e trasmittenti per onde corte ed ultracorte** **(seconda edizione)** . . . . netto L. 400

Vol. in-8 piccolo, pag. 314, 200 figure.

Il volume è suddiviso in quattro parti. La prima dà le nozioni generali; la seconda tratta dei trasmettitori e della trasmissione; la terza dei ricevitori e della ricezione; la quarta degli apparecchi misti.

Ing. M. Della Rocca - **LA PIEZO-ELETTRICITA' (seconda edizione riveduta ed ampliata con l'aggiunta della lavorazione e delle applicazioni principali del quarzo)** . . . . netto L. 400

Vol. in-8 piccolo, pag. 320, 220 figure e numerose fotografie.

Note generali su la cristallografia; la piro e la piezoelettricità; proprietà meccaniche dei cristalli; i cristalli piezoelettrici; il taglio del quarzo, vari tipi di taglio; le applicazioni del quarzo; gli ultrasuoni, loro effetti; le applicazioni degli ultrasuoni; esperienze sul cristallo di Rochelle; il taglio del Rochelle; applicazioni del Rochelle; il riproduttore grammofonico, il microfono piezoelettrico; l'altoparlante e la cuffia piezoelettrica; l'oscillografo piezoelettrico; il rivelatore di vibrazioni, il vibromike, se utilizzazioni; la piezoelettricità medicale, lo stetoscopio

J. Bossi e N. Callegari - **PRONTUARIO DELLE VALVOLE TERMOIONICHE RICEVENTI** - **Caratteristiche e dati in impiego** . . . netto L. 300

Ing. D. Pellegrino - **TRASFORMATORI DI POTENZA E DI ALIMENTAZIONE** - **Calcolo razionale** . . . . esaurito

RICHIEDETELI alla amministrazione della Editrice "IL ROSTRO" via Senato, 24 - Milano, o presso le principali librerie.

Pagamento per contanti - Porto e imballo a carico del destinatario - Sconto del 10% agli abbonati alla rivista.

RAPPRESENTANZE ESTERE

LARIR - Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Radioelettriche - Piazzale 5 Giornate. 1. Milano. Tel. 55-671.

PIMABOR - Compagnia Importazioni Esportazioni - Via Cesare Balbo, 13 - Milano, Tel. 580-720 - Ind. Telegr. FIMABOR MILANO.

SICE - Piazza Castello, 22, Milano, Tel. 89-850.

STRUMENTI E APPARECCHIATURE DI MISURA

BELOTTI S. & C. S. A. - Piazza Trento, 8, Milano - Telegr.: INGBELOTTI-MILANO - Tel. 52-051. 52-052. 52-053, 52-020.

AESSE - Apparecchi e Strumenti Scientifici ed Elettrici - Via Rugabella, 9, Milano, Tel. 18-276 - Ind. Telegr. AESSE.

ALLOCCHIO BACCHINI & C. - Ingegneri Costruttori - Corso Sempione, 93, Milano. Tel. 981-151 2-3-4-5 - 90-088.

BOSELLI ENRICO (DITTA) - Forniture Industriali Apparecchi di Controllo - Via Londonio, 23, Milano, Tel. 91-420 - 95-614.

DONZELLI E TROVERO - Soc. a Nome Collettivo - Via Carlo Botta, 32, Milano, Tel. 575-694.

DOTT. ING. F. SCANDOLA - Via G. Aselli, 25, Milano, Tel. 294-902 - Esclusività per l'Italia e per l'Estero - Ditta I.C.E. Industria Costruzioni Elettromeccaniche - Esclusivista per il Piemonte e per la Liguria - S. A. MIAL.

ELEKTRON - Officine Radioelettriche di Precisione - Via Pasquirolo, 17, Milano. Tel. 88-564.

ELETTROCOSTRUZIONI - Chinaglia - Belluno, Via Col di Lana, 22, Tel. 202, Milano - Filiale: Via Cosimo del Fante, 9, Tel. 36-371.

FIEM - Fabbrica Strumenti Elettrici di misura - Via della Torre, 39, Milano, Tel. 287-410.

G. FUMAGALLI - Via Archimede, 14, Milano, Tel. 50-604.

INDUCTA S. a R. L., Piazza Morbegno, 5, Milano, Tel. 284-098.

MANGHERINI A. - Fabbrica Italiana Strumenti Elettrici - Via Rossini, 25, Torino, Tel. 82-724.

MEGA RADIO di Luigi Chiocca - Via Bava, 20 bis, Torino, Tel. 85-316.

MIAL DIELETTRICI - Via Rovetta, 18, Milano. Tel. 286-968.

OHM - Ing. Pontremoli & C. - Corso Matteotti, 9, - Milano, Tel. 71-616 - Via Padova, 105. Tel. 285-056.

S.E.P. - Strumenti Elettrici di Precisione - Dott Ing. Ferrari, Via Pasquirolo, 11, Tel. 12-278.

SIPIE - Soc. Italiana per Istrumenti Elettrici - Pozzi e Trovero - Via S. Rocco, 5, Milano. Tel. 52-217, 52-971.

Strumenti Elettrici di Misura - S.R.L. - Via Pietro Calvi, 18, Milano, Tel. 51-135.

TELAI CENTRALINI ECC.

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto, 1, Milano, Tel. 691-198.

TRASFORMATORI

AROS Via Bellinzaghi, 17, Milano, Tel. 690-406.

BEZZI CARLO - Soc. An. Elettromeccaniche - Via Poggi, 14, Milano, Tel. 292-447, 292-448.

ERNESTI ALFREDO - Via Napo Torriani, 3. Milano Tel. 67-013.

Laboratorio Trasformatori di M. PAMPINELLA - Via Olona, 11, Milano, Tel. 30-536.

LARIR - Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Radioelettriche - Piazzale 5 Giornate. 1. Milano, Tel. 55-671.

L'AVVOLGITRICE di A. TORNAGHI, Via Tadino, 13, Milano.

MECCANOTECNICA ODETTI - Via Lepanto, 1, Milano, Tel. 691-198.

S. A. OFFICINA SPECIALIZZATA TRASFORMATORI - Via Melchiorre Gioia, 67, Milano, Tel. 691-950.

VERTOLA AURELIO - Laboratorio Costruzione Trasformatori - Viale Cirene, 11, Milano, Tel. 54-798.

VALVOLE RADIO

FIVRE - Fabbrica Italiana Valvole Radioelettriche - Corso Venezia, 5, Milano, Tel. 72-986 - 23-639.

PHILIPS RADIO S.p.A. - Milano, Viale Bianca di Savoia, 18, Tel. 32-541.

piccoli annunci

Sono accettati unicamente per comunicazioni di carattere personale. L. 15 per parola; minimo 10 parole. Pagamento anticipato.

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di un annuncio (massimo 15 parole) all'anno.

ACQUISTO materiale radio usato, valvole di tutti i tipi anche inefficienti, semiesaurite, ecc. Apparecchi d'occasione e da demolire. RADAR, Via Vallazze, 74, Milano, Tel. 293-363 e 296-313.

VENDO bloc ohmetro industriale Chauvin Arnoud Paris - Precisione, manovella scale 0-50 ohm e 0-5 Mohm. - Paviotti Attilio, Chiavenna (Sondrio).

elenco inserzionisti

Stampato dalla TIPEZ - Milano per conto della Editrice IL ROSTRO, Via Senato 24 . Milano . Responsabile LEONARDO BRAMANTI . Autozz. Pref. 043/10381

LARIR